Ingeteam

# Ingecon®Sun Power Max

Manual de instalación

AAV2000IKH01_C
09/2011

La copia, circulación o uso de este documento o de su contenido requiere un permiso por escrito. Su incumplimiento será denunciado por daños y perjuicios. Todos los derechos están reservados, incluyendo aquellos que resulten de derechos de patentes o registro del diseño.

La correspondencia del contenido del documento con el hardware ha sido comprobada. Sin embargo, pueden existir discrepancias. No se asume ninguna responsabilidad por la concordancia total. La información que contiene este documento es revisada regularmente y es posible que se produzcan cambios en siguientes ediciones.

El presente documento es susceptible de ser cambiado.

# Condiciones importantes de seguridad

Este manual contiene instrucciones importantes para la instalación, manipulación y uso de los modelos:

- Ingecon® Sun 250 TL
- Ingecon® Sun 315HE TL
- Ingecon® Sun 365HE TL
- Ingecon® Sun 375 TL
- Ingecon® Sun 400HE TL
- Ingecon® Sun 420HE TL
- Ingecon® Sun 500 TL
- Ingecon® Sun 500HE TL
- Ingecon® Sun 550HE TL
- Ingecon® Sun 600HE TL
- Ingecon® Sun 625HE TL
- Ingecon® Sun 630HE TL
- Ingecon® Sun 730HE TL
- Ingecon® Sun 800HE TL
- Ingecon® Sun 840HE TL

y modelos que se pudieran derivar de los mismos.

Lea atentamente estas instrucciones y consérvelas adecuadamente.

## Avisos generales

ATENCIÓN

Las operaciones detalladas en el manual sólo pueden ser realizadas por personal cualificado.

Se recuerda que es obligatorio cumplir toda la legislación aplicable en materia de seguridad para el trabajo eléctrico. Existe peligro de descarga eléctrica.

Es obligatorio leer y entender el manual por completo antes de comenzar a manipular, instalar u operar el equipo.

ATENCIÓN

La condición de personal cualificado a la que se refiere este manual, será como mínimo aquella que satisfaga todas las normas, reglamentos y leyes en materia de seguridad aplicables a los trabajos de instalación y operación de este equipo.

La responsabilidad de designar al personal cualificado siempre recaerá sobre la empresa a la que pertenezca este personal, debiendo decidir qué trabajador es apto o no para realizar uno u otro trabajo para preservar su seguridad a la vez que se cumple la legislación de seguridad en el trabajo.

Dichas empresas son responsables de proporcionar una adecuada formación en equipos eléctricos a su personal, y a familiarizarlo con el contenido de este manual.

ATENCIÓN

La apertura de las puertas de los diferentes cubículos no implica la ausencia de tensión en su interior..

Sólo podrá abrirlas personal cualificado siguiendo las instrucciones de este manual.

ATENCIÓN

Existe peligro de descarga eléctrica incluso después de desconectar la red, el campo fotovoltaico y las alimentaciones auxiliares..

ATENCIÓN

El cumplimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en este manual o de la legislación sugerida no exime del cumplimiento de otras normas específicas de la instalación, el lugar, el país u otras circunstancias que afecten al inversor.

ATENCIÓN

Realizar todas las maniobras y manipulaciones sin tensión.

Como medida mínima de seguridad en esta operación, se deberán observar las llamadas **5 reglas de oro**:

1. Desconectar
2. Prevenir cualquier posible realimentación
3. Verificar la ausencia de tensión
4. Poner a tierra y en cortocircuito
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas, no podrá autorizarse el trabajo sin tensión y se considerará trabajo en tensión en la parte afectada.

ATENCIÓN

La normativa de seguridad básica de obligado cumplimiento para cada país es:

- *RD 614/2001* en España.
- *CEI 11-27* en Italia.
- *DIN VDE 0105-100* y *DIN VDE 1000-10* en Alemania.
- *UTE C15-400* en Francia.

ATENCIÓN

Es obligatorio para comprobar ausencia de tensión utilizar elementos de medida de categoría III-1000 Voltios.

Ingeteam Energy S.A. no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de sus equipos.

# Peligros potenciales para las personas

Tenga en cuenta los siguientes avisos con el fin de proteger su seguridad.

PELIGRO: choque eléctrico.

El equipo puede permanecer cargado después de desconectar el campo fotovoltaico y la alimentación de red.

Seguir cuidadosamente los pasos para quitar tensión obligados en el manual.

PELIGRO: explosión.

Existe un riesgo muy improbable de explosión en casos muy específicos de mal funcionamiento.

La carcasa protegerá de la explosión personas y bienes únicamente si está correctamente cerrada.

PELIGRO: aplastamiento y lesiones articulares.

Seguir siempre las indicaciones del manual para mover y emplazar el equipo.

El peso de este equipo puede producir lesiones, heridas graves e incluso la muerte si no se manipula correctamente.

PELIGRO: alta temperatura.

El caudal de aire de salida lateral y superior puede alcanzar temperaturas altas que dañen a las personas expuestas.

La parte trasera y lateral del equipo funciona como radiador. No tocar, peligro de quemadura severa.

## Peligros potenciales para el equipo

Tenga en cuenta los siguientes avisos con el fin de proteger a su equipo.

ATENCIÓN: ventilación.

El equipo necesita un flujo de aire de calidad mientras está funcionando.

Mantener la posición vertical y las entradas sin obstáculos es imprescindible para que este flujo de aire llegue al interior del equipo.

ATENCIÓN: conexiones.

Después de toda manipulación debidamente autorizada, comprobar que el inversor está preparado para empezar a funcionar. Sólo después se puede proceder a conectarlo siguiendo las instrucciones del manual.

ATENCIÓN: daño electrónico.

No tocar tarjetas ni componentes electrónicos. Los componentes más sensibles pueden dañarse o destruirse por la electricidad estática.

ATENCIÓN: funcionamiento.

No desconectar o conectar ningún terminal mientras el equipo está funcionando. Desconectar y comprobar la ausencia de tensión antes.

## Equipo de protección individual (EPI)

Haga uso de todos los elementos que componen el equipo de protección.

En el capítulo “4. Instrucciones de seguridad” encontrará referencias al uso de dichos elementos en función de la situación.

ATENCIÓN: el equipo de protección individual consta de:

- Gafas de seguridad contra el riesgo mecánico
- Gafas de seguridad contra el riesgo eléctrico
- Calzado de seguridad
- Casco

# Contenidos

1. Visión general ..... 10
1.1. Descripción del equipo ..... 10
1.1.1. Modelos ..... 10
1.1.2. Opciones ..... 11
1.1.3. Composiciones ..... 11
Ingecon® Sun 500 TL, 500 TL NAC, 625HE TL, 625HE TL NAC, 730HE TL, 730HE TL NAC, 800HE TL, 800HE TL NAC, 840HE TL Y 840HE TL NAC ..... 13
1.2. Cumplimiento de normativa ..... 13
1.2.1. Marcado CE ..... 13
Directiva de Baja Tensión ..... 14
Directiva de Compatibilidad Electromagnética ..... 14

2. Descripción del sistema ..... 14
2.1. Ubicación ..... 14
2.1.1. Entorno ..... 14
2.1.2. Grado IP ..... 14
2.1.3. Temperatura ambiente ..... 15
2.1.4. Condiciones atmosféricas ..... 15
2.1.5. Grado de contaminación ..... 15
2.1.6. Contaminación acústica ..... 15
2.1.7. Ventilación ..... 15
2.1.8. Superficie de apoyo y anclaje ..... 16
2.2. Características medioambientales ..... 19
2.3. Características de la instalación eléctrica ..... 19
2.4. Requerimientos EMC ..... 19

3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte ..... 20
3.1. Símbolos ..... 20
3.2. Recepción del equipo ..... 20
3.3. Manipulación y desembalaje ..... 21
3.4. Desplazamiento del equipo ..... 22
3.5. Almacenaje ..... 23
3.6. Conservación ..... 24
3.7. Tratamiento de residuos ..... 24

4. Instrucciones de seguridad ..... 26
4.1. Simbología ..... 26
4.2. Condiciones generales de seguridad ..... 26
4.3. Generalidades ..... 27
4.3.1. Riesgos existentes y medidas preventivas generales ..... 28
4.3.2. Riesgos y medidas adicionales en labores de manipulación ..... 28
4.4. Tipos de labores a desempeñar ..... 28
4.4.1. Labores de Inspección ..... 28
4.4.2. Labores de Maniobra ..... 28
4.4.3. Labores de Manipulación ..... 29
4.4.4. Equipos de Protección Individual (EPI's) ..... 29
4.5. Armarios de los diferentes modelos ..... 30
4.5.1. Módulo DC (cubículo A) ..... 31
4.5.2. Módulos Inversor 1-2 y 3-4 (cubículos B y C) ..... 31
4.5.3. Módulo AC (cubículo D) ..... 33

5. Instalación ..... 34
5.1. Requerimientos generales de instalación ..... 34
5.2. Fijación del equipo al suelo ..... 34
5.3. Requisitos de los transformadores y del vigilante de aislamiento ..... 35
5.3.1. Transformador de conexión a red ..... 35
5.3.2. Transformador auxiliar ..... 36
5.4. Conexión eléctrica ..... 37
5.4.1. Descripción de accesos de cableado ..... 39
Accesos comunes a todos los equipos Ingecon® Sun Power Max ..... 43
5.4.2. Descripción de conexiones de cableado ..... 44
5.4.3. Orden de conexión del equipo ..... 46

5.4.4. Esquema del sistema....46
5.4.5. Contacto de fallo de aislamiento / indicador de conexión .... 48
5.4.6. Acceso a las conexiones auxiliares ....49
5.4.7. Conexión para la comunicación vía Modem-GSM/GPRS + RS-485....50
5.4.8. Conexión para la comunicación por Ethernet....51
5.4.9. Conexión para la comunicación por Fibra Óptica....51
5.4.10. Conexiones a Tierra ....51
5.4.11. Conexión a la alimentación auxiliar ....52
5.4.12. Conexión a la red eléctrica ....53
5.4.13. Conexión al campo fotovoltaico ....54
5.5. Configuración del equipo....57
5.5.1. Configuración de número CAN de un bloque electrónico ....57
5.5.2. Configuración de Nodo Modbus de un bloque electrónico ....57
5.5.3. Sincronización de bloques electrónicos en equipos conectados al mismo variador ....58
5.6. Kits disponibles ....59
5.6.1. Fuente de alimentación nocturna ....59
5.6.2. Kit de aterramiento ....59
5.6.3. Kit teledisparo ....61

6. Puesta en servicio ....62
6.1. Revisión del equipo ....62
6.1.1. Inspección ....62
6.1.2. Cierre del equipo ....62
6.2. Puesta en marcha ....63
6.2.1. Arranque ....63
6.2.2. Comprobación y medida ....63

7. Mantenimiento preventivo ....64
7.1. Labores de mantenimiento. ....64

8. Solución de problemas....66
8.1. Indicaciones de los LEDs ....66
8.1.1. LED verde....66
Parpadeo lento....66
Parpadeo rápido....66
Luz fija....66
8.1.2. LED naranja....67
Parpadeo rápido....67
8.1.3. LED rojo....67
Luz fija....67
8.2. Relación de alarmas y motivos de paro ....68
8.3. Alarmas del inversor por protecciones ....69
8.4. Protocolo de actuación frente a incidencias....69
8.4.1. Tensión y/o frecuencia fuera de límites ....70
8.4.2. Temperatura ....72
8.4.3. Protección del circuito AC ....74
8.4.4. Motivo de paro contactor ....77
8.4.5. Protecciones del circuito DC....78
8.4.6. Fallo de aislamiento....79
8.4.7. Paro manual ....79
8.4.8. Magnetotérmico Q2....80
8.5. Sustitución del variador ....80
8.6. Cambio de varistores en tarjeta de captaciones ....82
8.7. Descripción de borneros .... 83

9. Manejo del display.... 84
9.1. Teclado y Leds .... 84
9.2. Display....85
9.3. Menú principal....86
9.4. Monitorización ....86
9.5. Motivos de paro .... 88
9.6. Ajustes....89
Fecha y Hora ....89
Cambio número de inversor ....89

Idioma ....89
Calidad de red ....89
Puesta a tierra ....89
Tiempo de conexión....89
Reset total....89
Otros ajustes....90
Cambiar NumCAN ....90
9.7. Datos del inversor....90
9.8. Cambiar número inv....90

# 1. Visión general

El propósito de este manual es describir los equipos Ingecon® Sun Power Max y dar la información adecuada para su correcta recepción, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y operación.

## 1.1. Descripción del equipo

Un inversor, es un circuito utilizado para convertir corriente continua en corriente alterna. La función de los equipos Ingecon® Sun Power Max, es convertir la corriente continua generada por los paneles solares fotovoltaicos, en corriente alterna y de esta manera poder ser inyectada en la red eléctrica.

### 1.1.1. Modelos

Los modelos principales de la gama Ingecon® Sun Power Max son:

- Ingecon® Sun 250 TL
- Ingecon® Sun 315HE TL
- Ingecon® Sun 365HE TL
- Ingecon® Sun 375 TL
- Ingecon® Sun 400HE TL
- Ingecon® Sun 420HE TL
- Ingecon® Sun 500 TL
- Ingecon® Sun 500HE TL
- Ingecon® Sun 550HE TL
- Ingecon® Sun 600HE TL
- Ingecon® Sun 625HE TL
- Ingecon® Sun 630HE TL
- Ingecon® Sun 730HE TL
- Ingecon® Sun 800HE TL
- Ingecon® Sun 840HE TL

Así mismo en algunos modelos de la gama Ingecon® Sun Power Max existe una versión modificada del mismo. La modificación consiste en eliminar el módulo de alterna (AC), pasando cada una de las acometidas contenidas en el mismo a la parte inferior de los variadores. Esta modificación se conoce con la nomenclatura NAC.

Los inversores Ingecon® Sun Power Max pueden estar basados en cinco bloques, dependiendo de cada modelo. Los bloques son:

- Bloque de 125 kW y salida de tensión de 220 V entre fases
- Bloque de 156 kW y salida de tensión de 275 V entre fases
- Bloque de 183 kW y salida de tensión de 320 V entre fases
- Bloque de 200 kW y salida de tensión de 345 V entre fases
- Bloque de 210 kW y salida de tensión de 360 V entre fases

A continuación podrá ver detalladamente los modelos disponibles y sus variantes.

| Bloque | Modelo | Variante |
|---|---|---|
| 125 kW y salida de tensión de 220 V entre fases | Ingecon® Sun 250 TL | |
| | Ingecon® Sun 375 TL | Ingecon® Sun 375 TL NAC |
| | Ingecon® Sun 500 TL | Ingecon® Sun 500 TL NAC |
| 156 kW y salida de tensión de 275 V entre fases | Ingecon® Sun 315HE TL | |
| | Ingecon® Sun 500HE TL | Ingecon® Sun 500HE TL NAC |
| | Ingecon® Sun 625HE TL | Ingecon® Sun 625HE TL NAC |
| 183 kW y salida de tensión de 320 V entre fases | Ingecon® Sun 365HE TL | |
| | Ingecon® Sun 550HE TL | Ingecon® Sun 550HE TL NAC |
| | Ingecon® Sun 730HE TL | Ingecon® Sun 730HE TL NAC |
| 200 kW y salida de tensión de 345 V entre fases | Ingecon® Sun 400HE TL | |
| | Ingecon® Sun 600HE TL | Ingecon® Sun 600HE TL NAC |
| | Ingecon® Sun 800HE TL | Ingecon® Sun 800HE TL NAC |

| Bloque | Modelo | Variante |
|---|---|---|
| 210 kW y salida de tensión de 360 V entre fases | Ingecon® Sun 420HE TL | |
| | Ingecon® Sun 630HE TL | Ingecon® Sun 630HE TL NAC |
| | Ingecon® Sun 840HE TL | Ingecon® Sun 840HE TL NAC |

## 1.1.2. Opciones

Los modelos de la gama Ingecon® Sun Power Max pueden incorporar las siguientes opciones:

- Kit de accionadores AC
- Kit Master-Slave (maestro-esclavo)
- Kit RTC alle rete BT Enel Distribuzione para Italia
- Kit de 1000 VDC

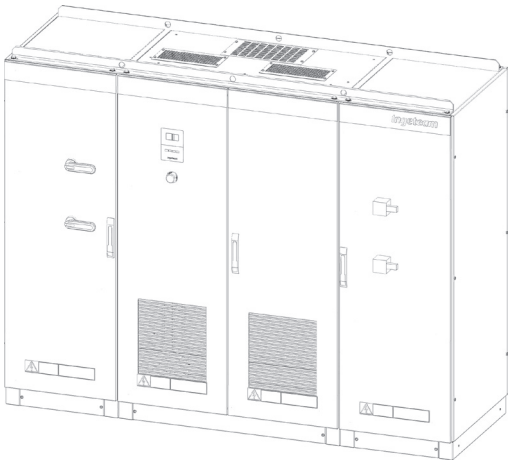
## 1.1.3. Composiciones

La combinación de los diferentes modelos de la gama Ingecon® Sun Power Max con las diferentes opciones disponibles, dan lugar a diferentes composiciones.

### Ingecon® Sun 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 400HE TL y 420HE TL

Estos equipos incorporan:

- 2 magnetotérmicos en el lado AC
- 2 protectores de sobretensión en el lado AC
- 2 bloques electrónicos
- 2 buscadores de MPPT
- 2 seccionadores fusibles  para campo solar

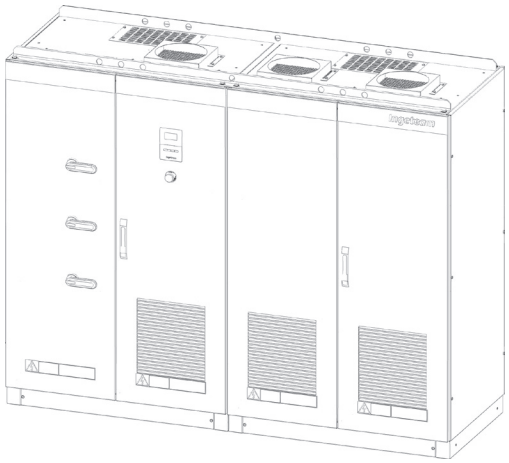


Estos equipos pueden incorporar el kit PIB para Italia, el cual no modifica su aspecto exterior.

## Ingecon® Sun 375 TL, 375 TL NAC, 500HE TL, 500HE TL NAC, 550HE TL, 550HE TL NAC, 600HE TL, 600HE TL NAC, 630HE TL y 630HE TL NAC

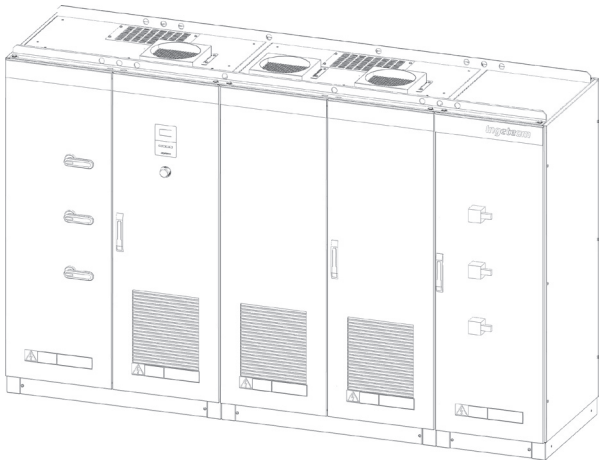
Los modelos Ingecon® Sun 375 TL NAC, 500HE TL NAC, 550HE TL NAC, 600HE TL NAC y 630HE TL NAC incorporan:

- 3 bloques electrónicos
- 3 buscadores MPPT (1 con opción maestro-esclavo)
- 3 seccionadores fusibles para el campo solar
- 3 protecciones de sobretensión en el lado DC
- 3 protecciones de sobretensión en el lado AC



Los modelos Ingecon® Sun 375 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL y 630HE TL incorporan además:

- 3 magnetotérmicos en el lado AC

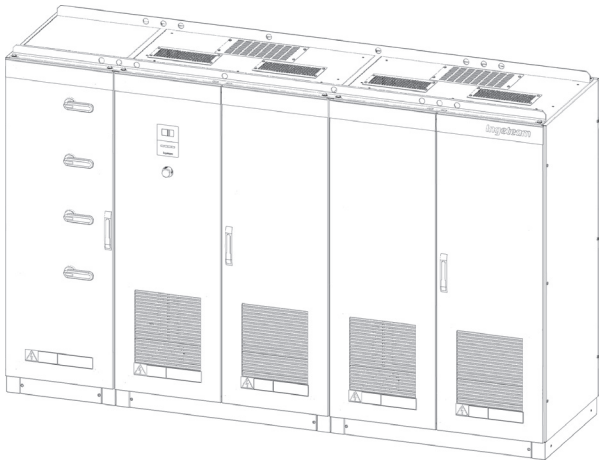


Estos equipos pueden incorporar el kit PIB para Italia, el cual no modifica su aspecto exterior.

### Ingecon® Sun 500 TL, 500 TL NAC, 625HE TL, 625HE TL NAC, 730HE TL, 730HE TL NAC, 800HE TL, 800HE TL NAC, 840HE TL Y 840HE TL NAC

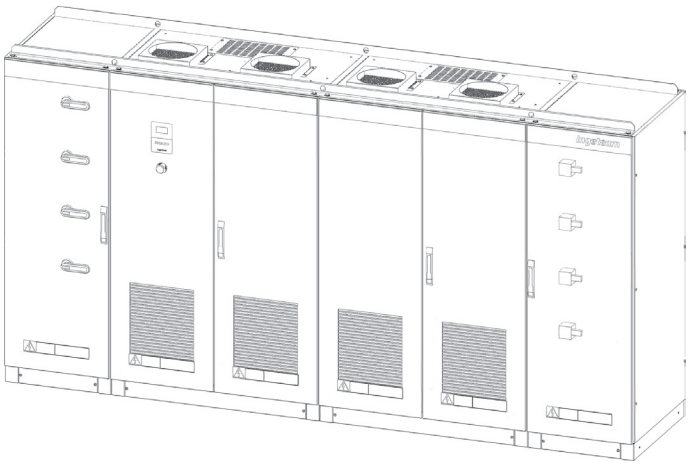
Los modelos Ingecon® Sun 500 TL NAC, 625HE TL NAC, 730HE TL NAC, 800HE TL NAC y 840HE TL NAC incorporan:

- 4 bloques electrónicos
- 4 buscadores MPPT (1 con opción maestro-esclavo)
- 4 seccionadores fusibles para el campo solar
- 4 protecciones de sobretensión lado DC
- 4 protecciones de sobretensión lado AC



Los modelos Ingecon® Sun 500 TL, 625HE TL, 730HE TL, 800HE TL y 840HE TL incorporan además:

- 4 magnetotérmicos en el lado AC



## 1.2. Cumplimiento de normativa

Este equipo puede incorporar kits que lo hacen adaptable a la normativa de todos los países europeos y de otros continentes.

Para proyectos en Estados Unidos o Canada, Ingeteam Energy dispone de las familias Ingecon® Sun U, familias a la que se dedican sus propios manuales.

### 1.2.1. Marcado CE

El marcado CE es imprescindible para comercializar cualquier producto en la Unión Europea sin perjuicio de las normas o leyes los equipos Ingecon® Sun Power Max tienen el marcado CE en virtud del cumplimiento de las siguientes directivas:

- *Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE*
- *Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE*

Para cumplir cada directiva, es suficiente el cumplimiento de las partes aplicables a nuestro equipo de las normas armonizadas adecuadas.

### Directiva de Baja Tensión

Los modelos Ingecon® Sun Power Max cumplen suficientemente esta directiva mediante el cumplimiento de las partes que le son aplicables de la norma armonizada *EN 50178 Equipo electrónico para uso en instalaciones de potencia.*

### Directiva de Compatibilidad Electromagnética

Los modelos Ingecon® Sun Power Max cumplen suficientemente esta directiva mediante el cumplimiento de las partes que le son aplicables de las normas armonizadas:

- E*N 61000-6-2 Compatibilidad Electromagnética. Parte 6-2: Normas genéricas - Inmunidad para entornos industriales.*
- *EN 61000-6-4 Compatibilidad Electromagnética. Parte 6-4: Normas genéricas - Emisión para entornos industriales.*

El cumplimiento de estas normas obliga a cumplir límites y procedimientos de otras normas de la misma serie.

# 2. Descripción del sistema

## 2.1. Ubicación

Los Ingecon® Sun Power Max son equipos que requieren ser ubicados en entornos con unas características concretas.

En esta sección se dan las pautas para elegir un entorno apto, y para adaptar el equipo correctamente al mismo.

### 2.1.1. Entorno

ATENCIÓN

Colocar los equipos en un lugar accesible a los trabajos de instalación y mantenimiento, y que permita el manejo del teclado y la lectura de los LEDs indicadores frontales.

ATENCIÓN

Las salidas de aire y parte del armario cercano a las mismas, pueden alcanzar los 85 ºC. No colocar en sus inmediaciones ningún material sensible a las altas temperaturas.

ATENCIÓN

Evitar ambientes corrosivos que puedan afectar al correcto funcionamiento del inversor.

ATENCIÓN

Queda terminantemente prohibido dejar cualquier objeto sobre el equipo.

### 2.1.2. Grado IP

Los equipos Ingecon® Sun Power Max tienen un grado de protección IP20 contra agentes externos.

IP20 significa que el equipo está protegido contra la entrada de cuerpos extraños, y sus partes peligrosas están libres de acceso, según lo definido para este grado de protección en la norma *IEC60529*.

Por tanto, los equipos Ingecon® Sun Power Max han de instalarse en recinto cerrado y a cubierto.

El entorno en el que se monten debe estar siempre seco y libre de polvo.

**No es apto para su instalación a la intemperie.**

## 2.1.3. Temperatura ambiente

Estos equipos están diseñados para funcionar en un rango de temperaturas que oscila de -20 ºC a 65 ºC.

## 2.1.4. Condiciones atmosféricas

El aire del entorno debe de estar limpio, y la humedad relativa no superar el 50% a más de 40 ºC. Mayores porcentajes de humedad relativa hasta el 95% son tolerables a temperaturas más bajas de hasta 30 ºC.

Conviene tener en cuenta que, ocasionalmente, podría producirse una condensación moderada como consecuencia de las variaciones de temperatura. Por esta razón, y al margen de la propia protección del equipo, se hace necesaria una vigilancia de estos equipos, una vez puestos en marcha en aquellos emplazamientos en los que se sospeche no vayan a darse las condiciones anteriormente descritas.

Con condensación, no aplicar nunca tensión al equipo.

## 2.1.5. Grado de contaminación

El grado de contaminación para el cual se han previsto los equipos es 3.

Deberán tomarse las medidas oportunas para proveer al equipo de aire libre de polvo y de la calidad suficiente en el entorno del inversor.

## 2.1.6. Contaminación acústica

El funcionamiento de los inversores genera un zumbido.

No ubicarlos en una estancia habitada, o sobre soportes ligeros que puedan amplificar ese zumbido. La superficie de montaje debe ser firme y adecuada al peso del equipo.

## 2.1.7. Ventilación

Debe quedar libre de obstáculos una distancia mínima de 20 cm tanto en los laterales como en la parte frontal del equipo para favorecer la libre circulación del aire en las rejillas de circulación.

Los equipos Ingecon® Sun Power Max disponen de ventiladores de refrigeración en la parte superior de cada armario que contiene un bloque electrónico. Estos ventiladores se activan unos segundos cada vez que el inversor se conecta a la red eléctrica y se dispone a inyectar energía. Esta rutina permite verificar su correcto funcionamiento de manera sencilla.

Los ventiladores requieren un caudal diferente de aire para la refrigeración de la electrónica, dependiendo del número de unidades de electrónica y del número de armarios del equipo. Proporcionar a cada equipo siempre los valores de caudal mostrados en la siguiente tabla:

| Modelo | Caudal de aire ($m^3/h$) |
|---|---|
| 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 400HE TL, 420HE TL | 2670 |
| 375 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL, 630HE TL | 4640 |
| 500 TL, 625HE TL, 730HE TL, 800HE TL, 840HE TL | 5340 |

La pérdida de presión aceptable es de 34 Pa y la velocidad de entrada de aire será inferior a 3 m/s.

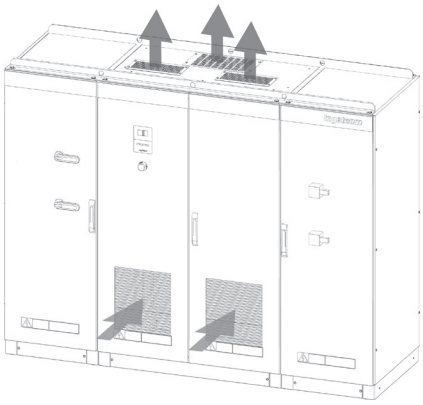
ATENCIÓN

Está prohibido dejar cualquier objeto sobre el equipo.

Se debe evitar que caigan sobre el equipo partículas que puedan introducirse a través de las rejillas de ventilación.

ATENCIÓN

Facilitar la circulación del aire entrante a través de las rejillas frontales de ventilación, así como del aire saliente por las rejillas superiores.



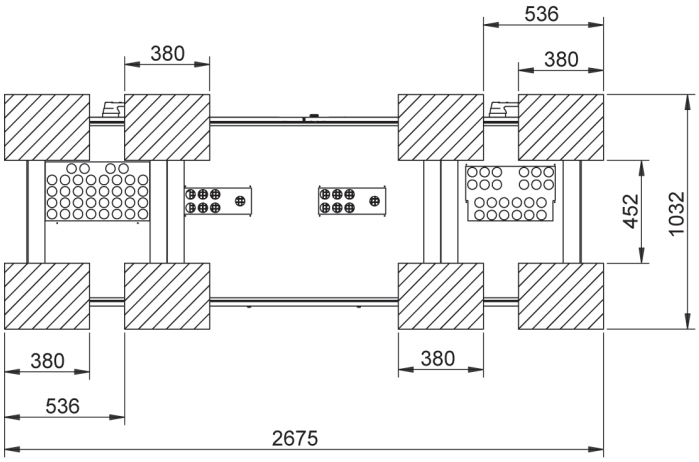
## 2.1.8. Superficie de apoyo y anclaje

El elevado peso de los equipos Ingecon® Sun Power Max hace necesario que el suelo sobre el que se apoye sea firme y completamente horizontal.

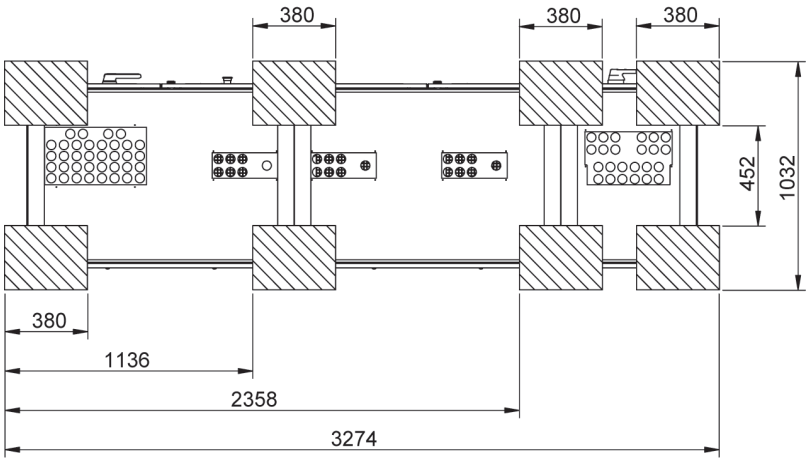
El acceso de la acometida AC varía según si el modelo es NAC o no. En los modelos NAC, cada acometida se realiza por la base de cada uno de los módulos. En el resto de modelos sin embargo, las acometidas de todos los módulos se realizan por la base del módulo AC, que es el de la derecha.

Si el equipo se asienta sobre un foso para la conducción del cableado, el apoyo del zócalo inferior sobre suelo firme ha de ser de la mayor superficie posible y no ha de provocar tensiones mecánicas en la estructura del mismo. A continuación verá los apoyos mínimos para cada equipo (medidas en milímetros).

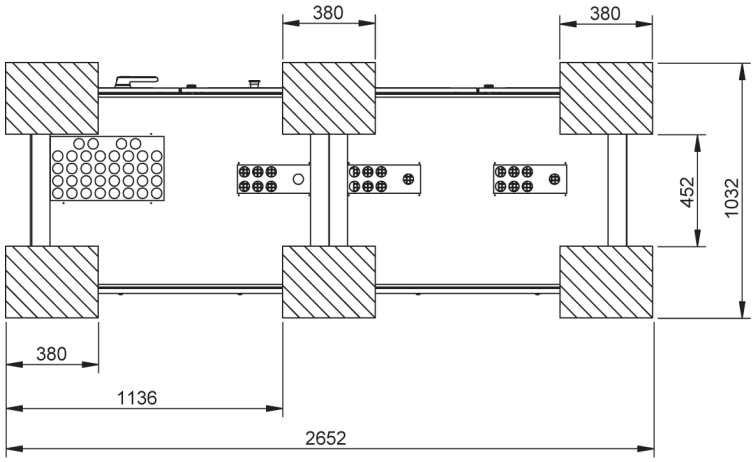
**Ingecon® Sun 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 400HE TL y 420HE TL**



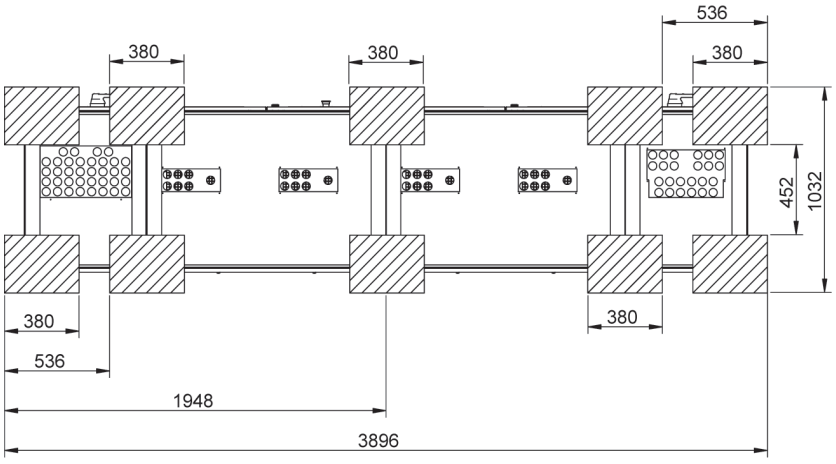
**Ingecon® Sun 375 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL y 630HE TL**



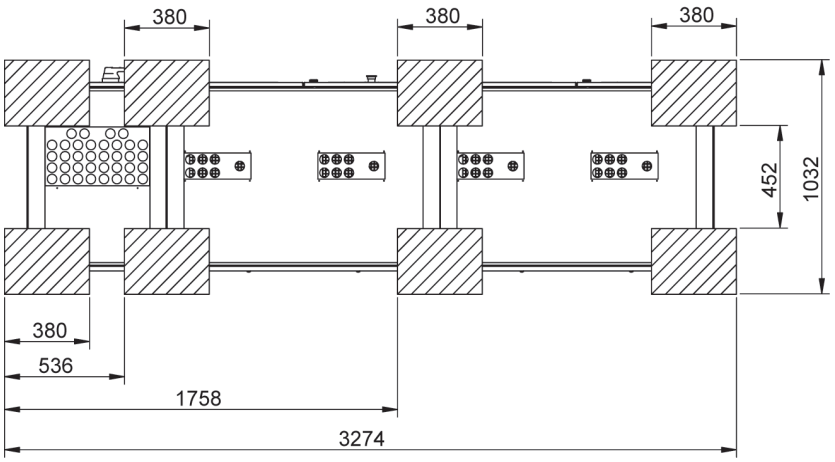

**Ingecon® Sun 375 TL NAC, 500HE TL NAC, 550HE TL NAC, 600HE TL NAC y 630HE TL NAC**




**Ingecon® Sun 500 TL, 625HE TL, 730HE TL, 800HE TL y 840HE TL**



**Ingecon® Sun 500 TL NAC, 625HE TL NAC, 730HE TL NAC, 800HE TL NAC y 840HE TL NAC**



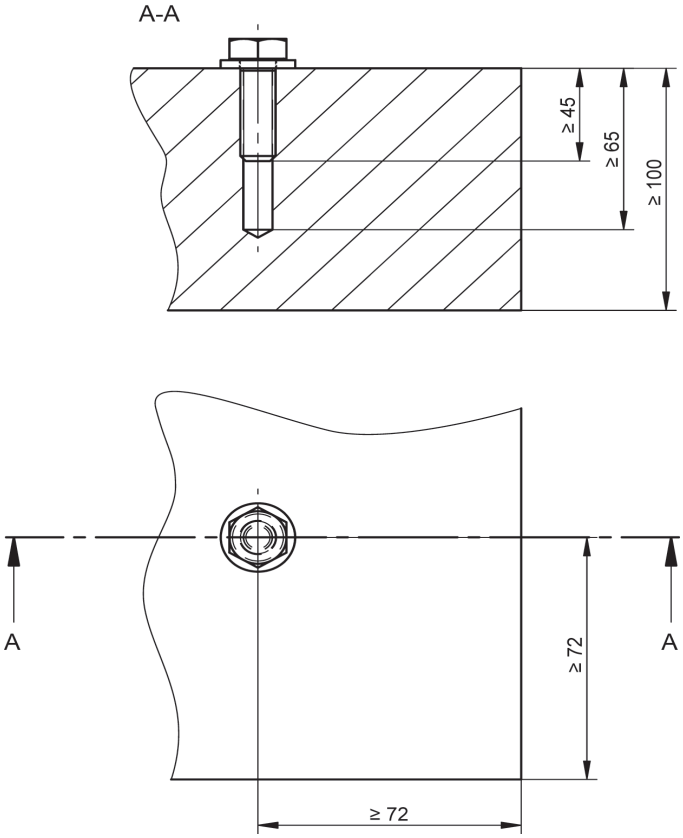

## Anclaje opcional

Los equipos Ingecon® Sun Power Max disponen un sistema de anclaje opcional.

El sistema consiste en unas piezas que atornillan las cuatro esquinas del zócalo a la zapata de hormigón donde se ubica el inversor.

Se deben observar las siguientes prescripciones al elegir el lugar donde se va a atornillar el equipo:

- Distancia mínima del centro del taladro de la zapata de hormigón a sus bordes: 72 mm
- Diámetro de la broca practicada en la zapata hormigón: 8 mm
- Profundidad mínima del taladro practicado en la zapata de hormigón: 65 mm
- Mínimo espesor de la zapata de hormigón: 100 mm
- Profundidad mínima del tornillo de anclaje: 45 mm



- Todos los equipos requerirán reservar espacio para cuatro anclajes de 90º, uno para cada esquina, y dos anclajes de 180º adicionales por cada lugar donde se encuentren dos cubículos diferentes. Para cada equipo, reservar los espacios mínimos de zapata de hormigón siguientes:

| Equipo | Espacio |
|---|---|
| IS 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 400HE TL, 420HE TL | Rectángulo de 2680 X 1040 mm |
| IS 375 TL NAC, 500HE TL NAC, 550HE TL, 600HE TL, 630HE TL | Rectángulo de 2740 X 1040 mm |
| IS 375 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL, 630HE TL | Rectángulo de 3280 X 1040 mm |
| IS 500 TL NAC, 625HE TL NAC, 730HE TL NAC, 800HE TL NAC, 840HE TL NAC | Rectángulo de 3360 X 1040 mm |
| IS 500 TL, 625HE TL, 730HE TL, 800HE TL, 840HE TL | Rectángulo de 3900 X 1040 mm |

## 2.2. Características medioambientales

Las condiciones ambientales de operación son:

| Condiciones ambientales | |
|---|---|
| Temperatura mínima | -20 ºC |
| Temperatura mínima del aire circundante | -20 ºC |
| Temperatura máxima del aire circundante | 65 ºC |
| Humedad relativa máxima sin condensación | 95% |

Mas información en el capítulo “3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte”.

## 2.3. Características de la instalación eléctrica

Los equipos Ingecon® Sun Power Max están ideados para su conexión a una red dedicada con un esquema de conexión del neutro de la tipología IT.

Un esquema IT no tiene ningún punto de alimentación puesto directamente a tierra.

En este sistema, la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra, tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

## 2.4. Requerimientos EMC

Los equipos Ingecon® Sun Power Max están equipados con los elementos de filtro necesarios para el cumplimiento de los requerimientos de EMC para aplicaciones industriales con el fin de evitar perturbaciones en otros equipos exteriores a la instalación.

Todos los equipos Ingecon® Sun Power Max efectúan su conexión a la red pública a través de un transformador de baja a media tensión con una configuración estrella triángulo. Este transformador confiere al equipo un aislamiento galvánico que incide en su buen comportamiento en la emisión de perturbaciones. Es por ello que:

ATENCIÓN

Al conectar cualquier elemento auxiliar a la red de baja tensión en la que inyectan los equipos Ingecon® Sun Power Max, es obligatorio hacerlo a través de un transformador de aislamiento galvánico.

# 3. Condiciones de funcionamiento, conservación y transporte

ATENCIÓN

El incumplimiento de las instrucciones dadas en esta sección puede causar daños en el equipo.

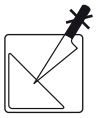
Ingeteam Energy S.A. no asume ninguna responsabilidad por daños derivados del incumplimiento de estas instrucciones.

## 3.1. Símbolos

Tenga en cuenta la siguiente simbología:

Transporte el embalaje de transporte con este lado hacia arriba

El contenido del embalaje de transporte es frágil



No utilice herramientas afiladas para abrir el embalaje de transporte

No coloque nada sobre el embalaje de transporte

## 3.2. Recepción del equipo

### Recepción

A la recepción del envío, verificar los términos indicados en la *Nota de Entrega*, completar el campo *Firma Receptor Mercancía* y devolver el ejemplar a la dirección remitente.

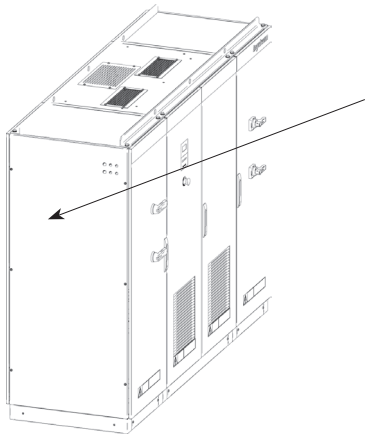
Mantener el embalaje colocado hasta inmediatamente antes de su instalación. Mantener en todo momento el equipo en **posición vertical**.

Las características del Ingecon® Sun Power Max a la recepción serán:

| Modelo | Palet de embalaje | Peso (Kg) | Largo x Fondo x Alto (mm) |
|---|---|---|---|
| 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 400HE TL, 420HE TL | Papel burbuja y bolsa de plástico sobre palet de madera | 1300 | 2575 x 1050 x 2080 |
| 375 TL NAC, 500HE TL NAC, 550HE TL NAC, 600HE TL NAC, 630HE TL NAC | | 1750 | 2575 x 1050 x 2080 |
| 375 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL, 630HE TL | | 1800 | 3175 x 1050 x 2080 |
| 500 TL NAC, 625HE TL NAC, 730HE TL NAC, 800HE TL NAC, 840HE TL NAC | | 2325 | 3130 x 1050 x 2080 |
| 500 TL, 625HE TL, 730HE TL, 800HE TL, 840HE TL | | 2375 | 3730 x 1050 x 2080 |

### Identificar el equipo

El número de serie del equipo lo identifica de forma inequívoca. En cualquier comunicación con Ingeteam Energy S.A. se debe hacer referencia a este número.



| Ingeteam | | Avda. Ciudad de la Innovación, 13<br>31621 Sarriguren (Navarra)<br>solar.energy@ingeteam.com<br>Tel 948 288000<br>Fax 948 288001 | |
|---|---|---|---|
| Ingecon® Sun 500 TL | | IP20 | 2011 |
| Pac | 500 kW | Udc: | 405-900 Vdc |
| Uac | 3 x 230 Vac | Fac: | 50 Hz |
| S/N: | 500080102R50 | DEMO<br>100010060001 | |
| Std: | | | |

Ubicación placa de características del equipo

Además del número de serie del equipo, cada variador tiene su propio número de serie, marcado por la última cifra. El número de serie (S/N) acabado en 0 es el del equipo completo, y los acabados en 1, 2, 3, y 4 los de sus respectivos variadores. Por ejemplo, el variador número 2, tendrá la siguiente placa de características:

| Ingeteam | | Avda. Ciudad de la Innovación, 13<br>31621 Sarriguren (Navarra)<br>solar.energy@ingeteam.com<br>Tel 948 288000<br>Fax 948 288001 | |
|---|---|---|---|
| Ingecon® Sun 500 TL | | IP20 | 2011 |
| Pac | 500 kW | Udc: | 405-900 Vdc |
| Uac | 3 x 230 Vac | Fac: | 50 Hz |
| S/N: | 500080102R52 | DEMO<br>100010060001 | |
| Std: | | | |

La placa de características de los variadores la puede encontrar en la parte interior del armario en un lugar visible.

**Daños en el transporte**

Si durante el transporte el equipo ha sufrido daños actúe en el siguiente orden:

1. No proceda a la instalación.

2. Notifique este hecho inmediatamente a su distribuidor dentro de los 5 días posteriores a la recepción del equipo.

Si finalmente fuese necesario devolver el equipo al fabricante, se deberá usar el mismo embalaje en el que llegó.

## 3.3. Manipulación y desembalaje

Es de vital importancia la correcta manipulación de los equipos con el fin de:

- No deteriorar el embalaje que permite mantener estos en óptimas condiciones desde su expedición hasta el momento de ser desembalados.
- Evitar golpes y/o caídas de los equipos que pudieran deteriorar las características mecánicas de los mismos; por ejemplo, cierre incorrecto de puertas, pérdida de grado IP, etc.
- Evitar, en la medida de lo posible, las vibraciones que puedan provocar un mal funcionamiento posterior.

En caso de observar alguna anomalía se deberá contactar inmediatamente con Ingeteam Energy S.A.

**Segregación del embalaje**

Todo el embalaje se puede entregar a un gestor autorizado de residuos no peligrosos.

En cualquier caso, el destino de cada parte del embalaje será:

- Plástico (poliestireno, bolsa y papel burbuja): contenedor correspondiente.
- Cartón: contenedor correspondiente.

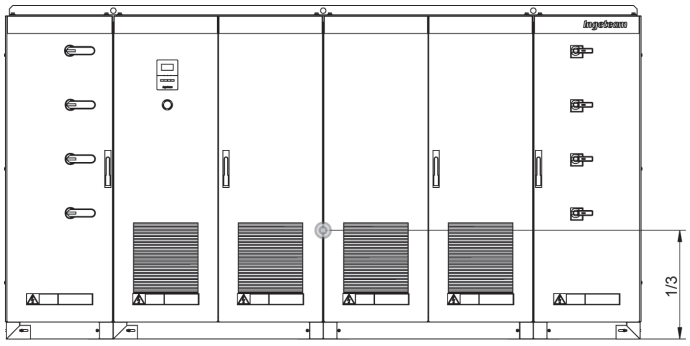
# 3.4. Desplazamiento del equipo

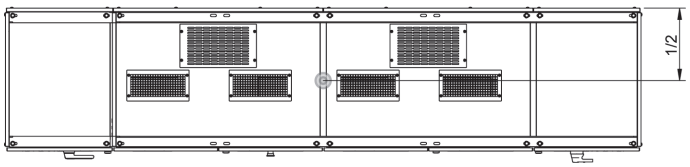
El correcto transporte y almacenaje del equipo son los primeros pasos necesarios para su correcto uso y funcionamiento. Teniendo en cuenta lo indicado en el apartado anterior y como medida preventiva, Ingeteam Energy S.A. recomienda trabajar con transportistas especializados en el transporte de equipos especiales y/o frágiles.

Se deberá proteger el equipo durante su transporte y almacenaje, de golpes mecánicos , vibraciones, proyecciones de agua (lluvia) y cualquier otro producto o situación que pueda dañar o alterar su comportamiento.

La no observancia de estas instrucciones puede causar pérdida de garantía en el producto, de la cual Ingeteam Energy S.A. no es responsable.

Para todo desplazamiento, tener en cuenta que el centro de gravedad de estos equipos se encuentra en el centro de su proyección en planta y a 1/3 de la altura.




### Transporte mediante vehículos de carga

Para transportar los equipos Ingecon® Sun Power Max subidos en vehículos es imprescindible hacerlo manteniendo el equipo en posición vertical y correctamente amarrado en consideración a su peso y dimensiones para evitar vuelcos o golpes.

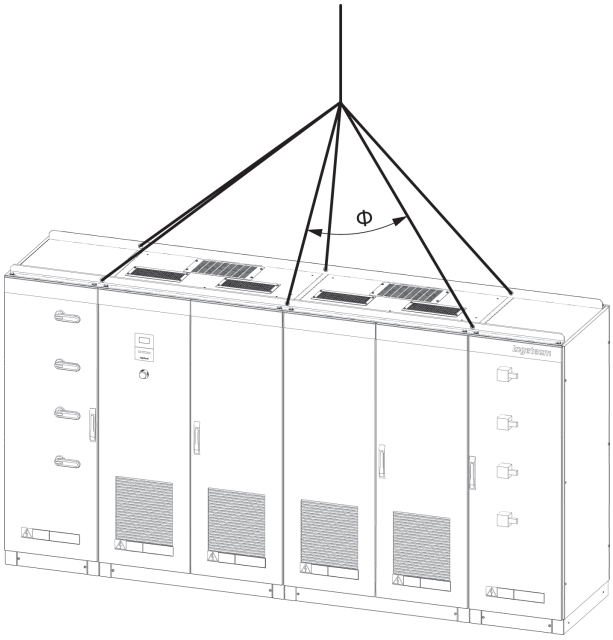
### Transporte mediante carretilla elevadora

Se deberán observar al menos las siguientes prescripciones:

1. Depositar el equipo embalado centrado respecto a las uñas.
2. Procurar colocarlo lo más cerca de la unión de las uñas con el chasis.
3. Asegurarse que las pinzas están perfectamente niveladas para evitar posibles vuelcos del equipo.
4. En cualquier caso, respetar el manual de utilización de la carretilla.

### Transporte mediante grúa

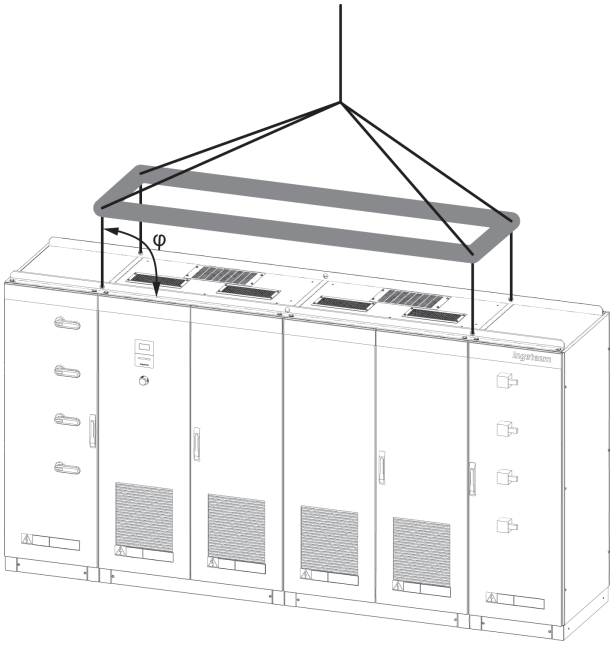
Para el transporte mediante grúa se deben utilizar los cáncamos instalados en la parte superior del armario como se muestra a continuación.




Debe asegurarse una adecuada distribución de las cargas entre dichos cáncamos.

Se debe amarrar cables, cadenas o cuerdas independientes a cada uno de los cáncamos, teniendo en cuenta que el ángulo ϕ sea menor o igual a 45º intentando que los cables queden lo más verticales posible.

Siempre es aconsejable utilizar un bastidor de cargas según figura adjunta para una correcta distribución de las cargas, teniendo en cuenta que el ángulo φ sea igual a 90º.




## 3.5. Almacenaje

Si el equipo no es instalado inmediatamente después de su recepción, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos con el fin de evitar su deterioro:

- El paquete debe ser almacenado en posición vertical
- Mantener el equipo libre de suciedad (polvo, virutas, grasa, etc.), así como de roedores.
- Evitar que reciba proyecciones de agua, chispas de soldaduras, etc.

- Cubrir el equipo con un material protector transpirable con el fin de evitar condensación debida a la humedad ambiental.
- Los equipos almacenados no deberán estar sometidos a condiciones climáticas diferentes a las indicadas en el apartado “2.2. Características medioambientales”.
- Es muy importante proteger el equipo frente a productos químicos que puedan producir corrosión, así como de ambientes salinos.
- No almacenar el equipo a la intemperie.

## 3.6. Conservación

Con el fin de permitir una correcta conservación de los equipos, no debe retirarse el embalaje original hasta el mismo momento de su instalación.

Se recomienda, en caso de almacenamiento prolongado, que este se realice en lugares secos, evitando, en lo posible, cambios bruscos de temperatura.

El deterioro del embalaje (cortes, agujeros, etc.) hace que los equipos no se mantengan en óptimas condiciones antes de su instalación. Ingeteam Energy, S.A. no se hace responsable en caso de incumplirse esta condición.

## 3.7. Tratamiento de residuos

Durante los diferentes procesos de instalación, puesta en marcha y mantenimiento se generan residuos que deberán ser tratados de un modo adecuado según la normativa del país correspondiente.

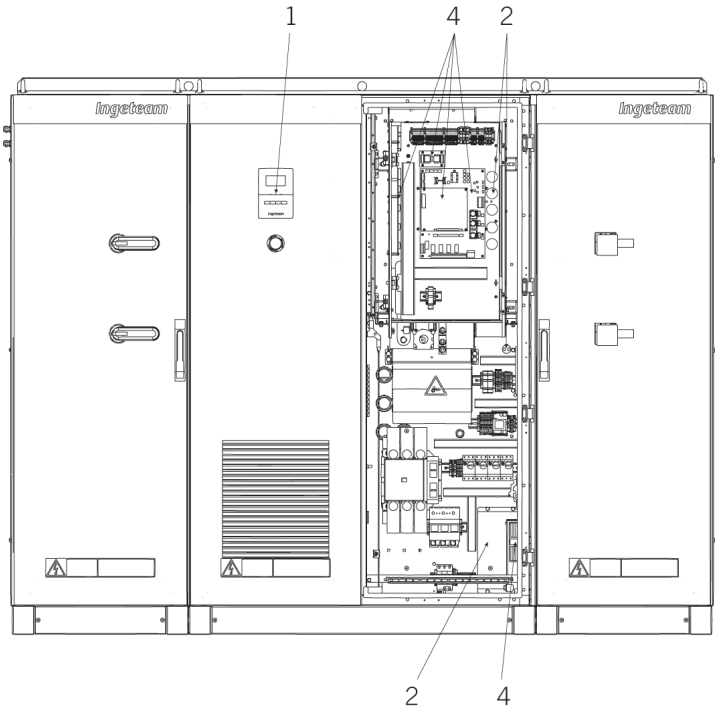
Concluida la vida útil del equipo, el residuo debe ser puesto en manos de un gestor autorizado.

Ingeteam Energy S.A. siguiendo una política respetuosa con el medio ambiente, a través de este apartado, informa al Gestor Autorizado respecto a la localización de los componentes a descontaminar.

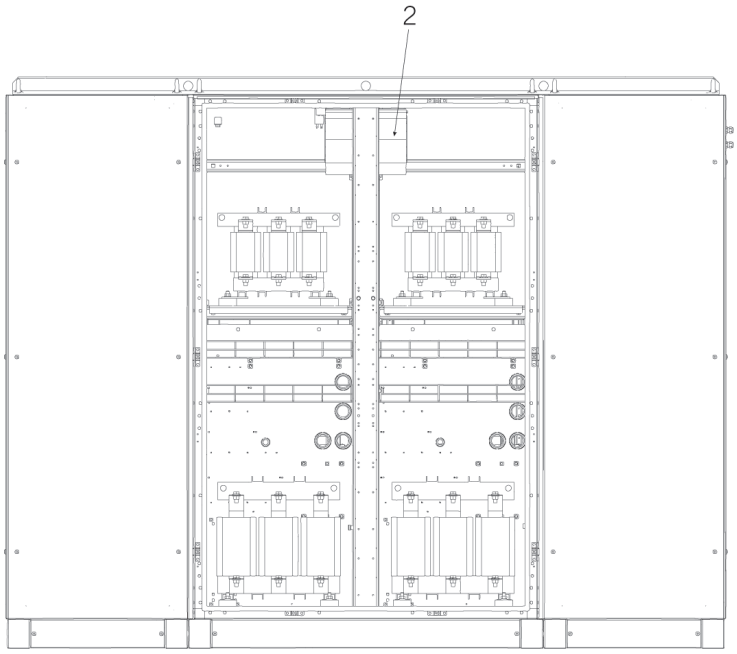
Los elementos presentes en el interior del equipo y que han de ser tratados específicamente son:

1. Pantallas de cristal líquido.
2. Condensadores electrolíticos o que contengan PCB.
3. Pilas o acumuladores.
4. Tarjetas de circuitos impresos.

En las siguientes imágenes se indica su ubicación.



En todos los módulos de potencia encontraremos los mismos elementos que en la imagen superior, excepto el display, que sólo se ubica en el primer módulo de potencia.




Las imágenes muestran la ubicación de los elementos en el equipo Power Max 250TL. En el resto de equipos de la gama Power Max la ubicación de estos elementos se mantendrá en los módulos de potencia.

**Residuos asimilables a recogidas de residuos convencionales**

La mayor parte de estos residuos derivan del embalaje del equipo, que debe ser convenientemente segregado y tratado.

Todo el embalaje se puede entregar a un gestor autorizado de residuos no peligrosos.

En cualquier caso, el destino de cada parte del embalaje será:

- Plástico (poliestireno, bolsa y papel burbuja): Contenedor municipal amarillo (plásticos y envases).
- Cartón: Contenedor municipal azul (de papel y cartón).

# 4. Instrucciones de seguridad

Este apartado contiene las instrucciones de seguridad que se deben seguir a la hora de instalar, operar y acceder al equipo.

El incumplimiento de las “Instrucciones de seguridad” puede producir lesiones físicas o incluso la muerte, o producir daños en el equipo.

Lea atentamente las “Instrucciones de seguridad” antes de trabajar con el equipo.

## 4.1. Simbología

Los avisos, advierten de condiciones que pueden ocasionar lesiones graves o fallecimiento y/o daños al equipo. Junto con el aviso se indica como evitar el peligro tanto para las personas como para el equipo.

A continuación se pueden ver dichos símbolos y una explicación de su significado.

PELIGRO: alta tensión

Aviso de tensión peligrosa: advierte de una alta tensión que puede causar lesiones físicas incluso la muerte y/o daños a los equipos

Aviso general. Advierte sobre condiciones que pueden ocasionar lesiones físicas y/o daño a los equipos.

PRECAUCIÓN: superficie caliente

Advierte sobre la existencia de partes calientes que pueden causar quemaduras graves.

Los avisos y notas específicos de seguridad que afectan a trabajos concretos se incluyen en cada capítulo al que afectan y son repetidos y completados dentro de cada capítulo en los puntos críticos correspondientes.

Por favor, lea esta información con atención puesto que está escrita para su seguridad personal y para asegurar un tiempo de servicio lo más largo posible del equipo y los dispositivos a los que está conectado.

## 4.2. Condiciones generales de seguridad

Las operaciones de instalación, puesta en servicio, inspección y mantenimiento sólo podrán ser realizadas por personal convenientemente cualificado y formado en temas eléctricos (en adelante personal cualificado). Se recuerda la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa de seguridad aplicable para trabajos eléctricos.

La apertura de las diferentes envolventes de los compartimentos no implica en ningún caso la ausencia de tensión en los mismos, por lo que el acceso a estos sólo puede ser realizado por personal cualificado y siguiendo las condiciones de seguridad en la operación que se establecen en este documento.

El conjunto de condiciones que se detallan a continuación deben considerarse como mínimas. Siempre es preferible cortar la alimentación general. Pueden existir defectos en la instalación que produzcan retornos de tensión no deseados. Existe peligro de descarga eléctrica.

Además de las medidas de seguridad que se indican en este manual, habrá que tener en cuenta las medidas generales que sean de aplicación en este ámbito (propias de la instalación, el país, etc).

Según normativa básica de seguridad, la instalación eléctrica no deberá entrañar riesgo de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos. La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Según normativa básica de seguridad, todo el equipo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos. En cualquier caso las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa especifica correspondiente.

Según normativa básica de Riesgo Eléctrico, para trabajos en tensión, todo trabajador que se encuentre realizando trabajos al aire libre, suspenderá los trabajos en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Ingeteam Energy S.A. no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de los equipos. Toda intervención que se realice sobre cualquiera de estos equipos que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas a Ingeteam Energy S.A. Éstas deberán ser estudiadas y aprobadas por Ingeteam Energy S.A.

Se deberán disponer las medidas necesarias para evitar que toda persona ajena a la instalación se acerque o manipule el equipo.

Estas instrucciones deben estar bien accesibles cerca del equipo y situadas al alcance de todos los usuarios.

Antes de la instalación y puesta en marcha, por favor, lea atentamente estas instrucciones de seguridad y avisos así como todos los signos de advertencia colocados en el equipo. Asegurarse de que todos los signos de advertencia permanecen perfectamente legibles y que los dañados o desaparecidos son restituidos.

## 4.3. Generalidades

En este apartado se definen las medidas preventivas a efectuar para realizar todo tipo de labores en el equipo, trabajando con seguridad y controlando los riesgos no evitables.

La protección contra contactos directos se realiza mediante la envolvente, que presenta el grado de protección IP 20.

El equipo ha sido ensayado según normativa aplicable para cumplir los requisitos de seguridad, los valores de las distancias de aislamiento y líneas de fuga para las tensiones de utilización.

Las herramientas y/o equipos empleados en tareas de manipulación deben poseer, al menos, aislamiento doble reforzado (clase II).

### 4.3.1. Riesgos existentes y medidas preventivas generales

**Choque contra objetos inmóviles**

- Informar a los trabajadores del riesgo
- Iluminación adecuada
- Trabajar con precaución
- Mantener distancia suficiente para evitar el contacto con el elemento de riesgo (varilla de mando en puerta de seccionadores).

**Golpes, pinchazos y cortes con objetos y/o herramientas**

- Mantener la tapa cerrada si no se trabaja en el cubículo
- Iluminación adecuada
- Orden y limpieza
- Uso obligatorio de casco, calzado de seguridad y guantes cuando sea necesario.

**Proyecciones de partículas (ventilador)**

Uso aconsejado de gafas anti-impactos cuando se acceda a la zona de ventiladores.

**Riesgo eléctrico**

- Cumplir con lo establecido en el apartado de EPI´S y en el de “4.2. Condiciones generales de seguridad” en la página 26
- Informar al trabajador del riesgo
- Cumplir con lo establecido en el *R.D.614/2001* y en el *REBT*.

### 4.3.2. Riesgos y medidas adicionales en labores de manipulación

**Contacto térmico**

- Informar a los trabajadores del riesgo
- Uso aconsejado de guantes
- Desconectar alimentación y esperar 10 min para que se enfríen los elementos calientes existentes en el interior del equipo (R1, RAD1).

## 4.4. Tipos de labores a desempeñar

Las labores de mantenimiento preventivo de los cuadros eléctricos implican, según el caso, actuaciones de Inspección, Maniobra o Manipulación.

Está terminantemente prohibido acceder a la envolvente por ningún otro cubículo que no sea el descrito en este manual.

Para abrir cualquiera de las tapas de la envolvente (lateral, trasera, superior o puerta) hay que cortar la alimentación general exterior del cuadro.

### 4.4.1. Labores de Inspección

Definición: Implican la apertura de la envolvente para tareas de inspección visual.

### 4.4.2. Labores de Maniobra

Definición: tareas de carga de software, comprobación y regulación de sistemas de caldeo/ventilación. Comprobación de tensiones en puntos de medida seguros.

Labores de mantenimiento preventivo del equipo, que no incluyan a los cuadros eléctricos, realizados desde el interface hombre-máquina.

En las labores de maniobra referidas a la comprobación y cambio del taraje de los interruptores automáticos, bajo ningún concepto se manipulará ni accederá a ninguna parte de los mismos (bornas, cables, protecciones) durante

esta operación, salvo al mando específico para comprobar y/o modificar el tarado.

## 4.4.3. Labores de Manipulación

Definición: Tareas de montaje y/o sustitución de elementos, así como cambios en el taraje de elementos del cuadro. Cualquier tarea que no se englobe en Inspección o Maniobra, es Manipulación.

Siempre es necesario comprobar la ausencia de tensión antes de empezar a manipular.

Las '5 reglas de oro' son de obligado cumplimiento.

5 REGLAS DE ORO

1. Desconectar

Abriendo las posibles fuentes de tensión. Se debe tener en cuenta los condensadores u otros elementos alimentados desde fuentes de alimentación ininterrumpidas (UPS-SAI) que mantengan tensión.

2. Prevenir ante cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible desconexión.

3. Verificar ausencia de tensión.

Se debe verificar ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica o lo más cerca posible de la zona de trabajo.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

En las instalaciones de baja tensión que por inducción o por otras razones puedan ponerse accidentalmente en tensión. Y siempre en instalaciones de alta tensión.

5. Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

## 4.4.4. Equipos de Protección Individual (EPI's)

### Inspección

Es obligatorio el uso de calzado de seguridad que cumpla con la norma *EN 345-1:1992* y ropa de trabajo de algodón y sin componentes conductores/metálicos.

### Maniobra

Es obligatorio el uso de casco que cumpla con la *EN 397:1995* y calzado de seguridad que cumpla con la *EN 345-1:1992*. Es obligatorio también el uso de guantes de seguridad de tipo mecánico, para labores sin tensión.

Es obligatorio además el uso de guantes de protección dieléctricos que cumplan con la norma *EN-60903-1992* y el uso de casco con pantalla facial contra arco eléctrico, para labores de comprobación de tensiones y trabajos en tensión en general, siempre que tengamos elementos con tensión directamente accesibles (IP2x).

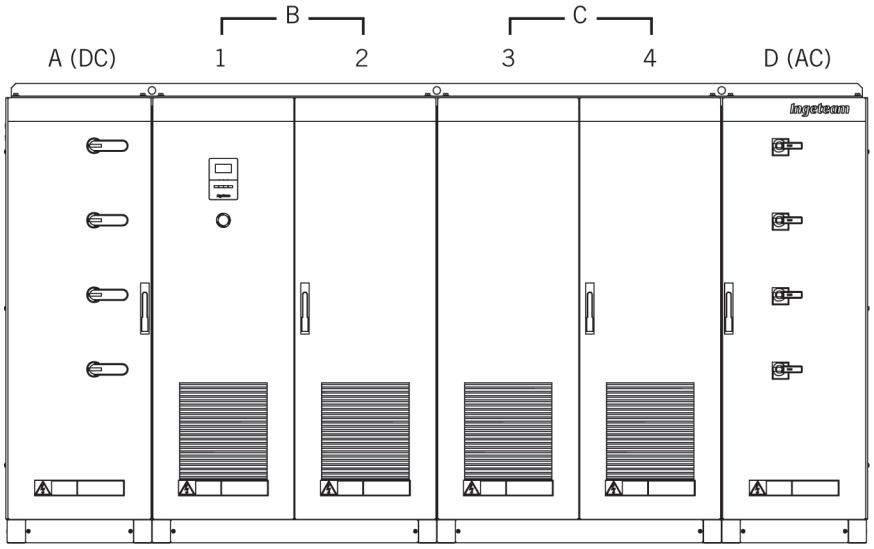
### Manipulación

Es obligatorio el uso de casco que cumpla con la *EN 397:1995* y calzado de seguridad que cumpla con la norma *EN 345-1:1992*.

Es obligatorio además el uso de guantes de protección dieléctricos que cumplan con la norma *EN-60903-1992* y el uso de casco con pantalla facial contra arco eléctrico, para labores de comprobación de tensiones y trabajos en tensión en general, siempre que tengamos elementos con tensión directamente accesibles (IP2x).

# 4.5. Armarios de los diferentes modelos

Los equipos Ingecon® Sun Power Max se componen de 2 a 4 armarios:




- Cubículo A: módulo DC
- Cubículo B: módulo inversor 1-2
- Cubículo C: módulo inversor 3 ó módulo inversor 3-4
- Cubículo D: módulo AC

La tabla a continuación indica qué armarios incluye cada modelo:

| Modelo | Cubículos |
|---|---|
| 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 400HE TL, 420HE TL | Cubículos A, B y D |
| 375 TL NAC, 500HE TL NAC, 550HE TL NAC, 600HE TL NAC, 630HE TL NAC | Cubículos A, B y C |
| 375 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL, 630HE TL | Cubículos A, B, C y D |
| 500 TL NAC, 625HE TL NAC, 730HE TL NAC, 800HE TL NAC, 840HE TL NAC | Cubículos A, B y C |
| 500 TL, 625HE TL, 730HE TL, 800HE TL, 840HE TL | Cubículos A, B, C y D |

Queda terminantemente prohibido acceder al interior del cuadro eléctrico por cualquier otro punto que no sean las puertas de acceso frontales dispuestas para tal efecto. Abrir cualquiera de las tapas de la envolvente y/o acceder por ellas (lateral, trasera, superior) supone el corte general exterior de todas las alimentaciones del cuadro (campo fotovoltaico, acometida trifásica y acometida auxiliar monofásica). Siempre se accederá sin tensión.

Toda intervención que se realice que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas y aceptadas a y por Ingeteam Energy S.A.

A continuación se muestran las medidas de seguridad de obligado cumplimiento y las diferentes labores que se pueden desempeñar en los distintos cubículos.

## 4.5.1. Módulo DC (cubículo A)

Sistema de apertura: la apertura y cierre de la puerta del cubículo A es mediante manecilla con cerradura de doble paletón. Puerta enclavada mecánicamente mediante mandos en puerta de seccionadores.

### Inspección

Las protecciones (metacrilatos) de las bornas y pletinas de conexión deberán estar debidamente colocadas en todo momento (evitar acceso directo a los elementos en tensión).

### Maniobra

La única tarea de maniobra que se podrá realizar en este cuadro de DC, será la comunicación con el equipo desde el bornero de comunicación (COM).

Las medidas preventivas para las tareas de maniobra serán las mismas que para las de inspección.

### Manipulación

Para manipular en el equipo, habrá que quitar tensión.

Habrá que considerar los siguientes puntos para quitar la tensión:

1. Parar el inversor asociado al equipo desde el display, mediante paso de estado a paro o desde la seta de emergencia situados en el cubículo B. Mediante la seta de emergencia se paran todos los módulos de potencia a la vez.
2. Abrir todos los seccionadores existentes en el propio cuadro de DC (campo fotovoltaico). (*)
3. Aislar el campo fotovoltaico que alimenta al cubículo A (módulo DC), desde el exterior del cuadro. (**)
4. Esperar 10 minutos a que se descarguen las capacidades internas existentes y a que se enfríen las resistencias internas existentes.
5. Realizar comprobación de ausencia de tensión mediante multímetro adecuado. Utilizar los EPI´s indicados en el apartado de EPI´s.
6. Señalizar los puntos de corte (DC/AC) con cartel de señalización del tipo.

(*) Al pasar los seccionadores del módulo de DC (cubículo A) y los interruptores automáticos del módulo de AC (cubículo D) a la posición de OFF (sin tensión), se colocará candado de consignación en los mandos en puerta (bloqueo mecánico) y se señalizará mediante cartel indicativo de ¨Prohibido manipular, personal trabajando¨.

(**) En el caso de no ser posible aislar el campo fotovoltaico que alimenta al cubículo A (módulo DC), desde el exterior del cuadro. Habrá que tener en cuenta que en las acometidas de los seccionadores de DC tendremos tensión y habrá que trabajar con los EPI´s necesarios (guantes dieléctricos adecuados a la tensión de utilización, pantalla facial, botas de seguridad, ropa de trabajo, recomendable ropa ignífuga, etc.)

Toda intervención que se realice que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas y aceptadas a y por Ingeteam Energy S.A.

## 4.5.2. Módulos Inversor 1-2 y 3-4 (cubículos B y C)

Sistema de apertura: Apertura y cierre de las puertas de acceso a modulo inversor 2 (cubículo B) y módulo inversor 4 (cubículo C) es mediante manecilla con cerradura de doble paletón. Para la apertura y cierre de las puertas de acceso a módulo inversor 1 (cubículo A) y módulo inversor 3 (cubículo C) es necesario abrir las puertas de los módulos inversor 2 y módulo inversor 4.

### Inspección

En estos cubículos no están permitidas las tareas de inspección con el equipo en tensión.

### Maniobra

La únicas tareas de maniobra que se podrá realizar en el cubículo B (módulo inversor 1 y 2) y cubículo C (módulo inversor 3 y 4), serán:

- Configuración desde display existente en puerta de módulo de inversor 1 (cubículo B). Esta tarea se hará con las puertas cerradas y con el equipo alimentado.

1. Parar el inversor asociado al equipo desde el display, mediante paso de estado a paro o desde la seta de emergencia situados en el módulo de inversor 1 (cubículo B).

2. Abrir todos los seccionadores existentes en el propio cuadro de DC (campo fotovoltaico). (*)

3. Esperar 10 minutos.

4. Aislar el campo fotovoltaico que alimenta al cubículo A (módulo DC), desde el exterior del cuadro. (**).

5. Quitar la alimentación auxiliar.

6. Cortar alimentación trifásica desde protección correspondiente en exterior de los equipos.

7. Cortar tensión de acometida auxiliar monofásica a bornas x220 (cubículo D), desde protección correspondiente en exterior del cuadro y desde protección –Qaux situada en el módulo inversor 1 (cubículo B).

8. Esperar 10 minutos a que se descarguen las capacidades internas existentes (filtro armónicos, etc., a que se enfríen las resistencias internas existentes y a que se detenga el movimiento residual de los ventiladores.

9. Realizar comprobación de ausencia de tensión mediante multímetro adecuado. Utilizar los EPI´s indicados en el "Condiciones importantes de seguridad".

10. Señalizar los puntos de corte (DC/AC) con cartel de señalización del tipo.

(*) Al pasar los seccionadores del módulo de DC (cubículo B) y los interruptores automáticos del módulo de AC (cubículo C) a la posición de OFF (sin tensión), se colocará candado de consignación en los mandos en puerta (bloqueo mecánico) y se señalizará mediante cartel indicativo de ¨Prohibido manipular, personal trabajando¨.

(**) En el caso de no ser posible aislar el campo fotovoltaico que alimenta al cubículo A (módulo DC), desde el exterior del cuadro. Habrá que tener en cuenta que en las acometidas de los seccionadores de DC tendremos tensión y habrá que trabajar con los EPI´s necesarios (guantes dieléctricos adecuados a la tensión de utilización, pantalla facial, botas de seguridad, ropa de trabajo, recomendable ropa ignífuga, etc.).

Las medidas preventivas para las tareas de maniobra serán las mismas que para las de inspección.

**Manipulación**

Para manipular en los cubículos B (módulo inversor 1 y 2) y C (módulo inversor 3 y 4), habrá que quitar tensión.

Para quitar tensión habrá que:

1. Parar el inversor asociado al equipo desde el display, mediante paso de estado a paro o desde la seta de emergencia situados en el módulo de inversor 1 (cubículo B).

2. Abrir los seccionadores –Qdc1, -Qdc2, -Qdc3 y –Qdc4, existentes en el módulo DC, (campo fotovoltaico). (*)

3. Aislar el campo fotovoltaico que alimenta al cubículo A (módulo DC), desde el exterior del cuadro. (**)

4. Cortar alimentación trifásica (interruptores automáticos –Qac1, -Qac2, -Qac3 y -Qac4, situados en cubículo D (módulo AC). En caso de no existir módulo AC cortar la alimentación de trifásica desde protección exterior al equipo.

5. Cortar tensión de acometida auxiliar monofásica a bornas x220 (cubículo D), desde protección correspondiente en exterior del cuadro y desde protección –Qaux situada en el módulo inversor 1 (cubículo B).

6. Esperar 10 minutos a que se descarguen las capacidades internas existentes (filtro armónicos), a que se enfríen las resistencias internas existentes y que se detenga el movimiento residual de los ventiladores.

7. Realizar comprobación de ausencia de tensión mediante multímetro adecuado. Utilizar los EPI´s indicados en el apartado "Condiciones importantes de seguridad".

8. Señalizar los puntos de corte (DC/AC) con cartel de señalización del tipo.

(*) Al pasar los seccionadores del módulo de DC (cubículo A) y los interruptores automáticos del módulo de AC (cubículo D) / interruptor exterior al equipo en caso de existir módulo AC, a la posición de OFF (sin tensión), se colocará candado de consignación en los mandos en puerta (bloqueo mecánico) y se señalizará mediante cartel indicativo de ¨Prohibido manipular, personal trabajando¨.

(**) En el caso de no ser posible aislar el campo fotovoltaico que alimenta al cubículo A (módulo DC), desde el exterior del cuadro. Habrá que tener en cuenta que en las acometidas de los seccionadores de DC tendremos tensión y habrá que trabajar con los EPI´s necesarios (guantes dieléctricos adecuados a la tensión de utilización, pantalla facial, botas de seguridad, ropa de trabajo, recomendable ropa ignífuga, etc.).

## 4.5.3. Módulo AC (cubículo D)

Sistema de apertura: Apertura y cierre de la puerta del cubículo D (AC) es mediante manecilla con cerradura de doble paletón. Puerta enclavada mecánicamente mediante cuatro mandos en puerta de interruptores automáticos de AC.

### Inspección

En este cubículo están permitidas realizar las labores de inspección con el equipo en tensión.

### Maniobra

En este cubículo está prohibido realizar cualquier tipo de maniobra.

Las medidas preventivas para las tareas de maniobra serán las mismas que para las de inspección.

### Manipulación

Para manipular en el equipo, habrá que quitar tensión.

1. Parar el inversor asociado al equipo desde el display, mediante paso de estado a paro o desde la seta de emergencia situados en el módulo de inversor 1 (cubículo B).

2. Abrir los interruptores automáticos existentes en el propio cuadro de AC (*).

3. Cortar tensión de acometida a bornas de auxiliares xac (1,2,3,4), desde protección correspondiente en exterior del cuadro

4. Aislar el campo fotovoltaico que alimenta al cubículo A (módulo DC), desde el exterior del cuadro. (**)

5. Cortar tensión de acometida auxiliar monofásica a bornas x220 (cubículo D), desde protección correspondiente en exterior del cuadro. En la nueva mecánica el interruptor QAux que protege la alimentación auxiliar 230 Vac está situado en el armario 1. Esta maniobra habría que señalarla para el cubículo B (armario 1) en la opción 4x y 2x, y en el cubículo A (armario 1) en la opción 3x.

6. Esperar 10 minutos a que se descarguen las capacidades internas existentes y a que se enfríen las resistencias internas existentes.

7. Realizar comprobación de ausencia de tensión mediante multímetro adecuado. Utilizar los EPI´s indicados en el apartado de EPI´s.

8. Señalizar los puntos de corte (DC/AC) con cartel de señalización del tipo.

(*) Al pasar los interruptores automáticos /seccionadores/ fusibles (AC/DC) a la posición de OFF (sin tensión), se colocará candado de consignación en el mando en puerta (bloqueo mecánico) y se señalizará mediante cartel indicativo de ¨Prohibido manipular, personal trabajando¨.

(**) En el caso de no ser posible aislar el campo fotovoltaico que alimenta al cubículo A (módulo DC), desde el exterior del cuadro. Habrá que tener en cuenta que en las acometidas de los seccionadores de DC tendremos tensión y habrá que trabajar con los EPI´s necesarios (guantes dieléctricos adecuados a la tensión de utilización, pantalla facial, botas de seguridad, ropa de trabajo, recomendable ropa ignífuga, etc.).

# 5. Instalación

Antes de proceder a la instalación del equipo Ingecon® Sun Power Max, deberá retirarse el embalaje teniendo especial cuidado para que no se dañe la envolvente.

Deberá cerciorarse la inexistencia de humedad en el interior del embalaje. Si existieran signos de humedad, no se deberá instalar el equipo hasta asegurarse que está completamente seco.

Todas las operaciones de instalación deben mantener observancia con el reglamento vigente.

## 5.1. Requerimientos generales de instalación

La ventilación y el espacio de trabajo deberán ser los adecuados para las labores de mantenimiento según reglamento vigente.

Los dispositivos exteriores de conexión deben ser adecuados y estar lo suficientemente cerca según se establece en el reglamento vigente.

Los cables de acometida deberá tener la sección adecuada a la intensidad máxima.

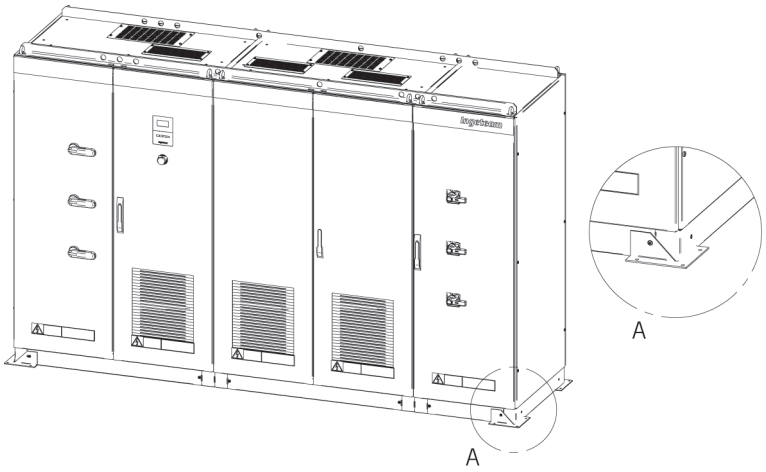
Se tendrá especial cuidado para que no existan elementos exteriores próximos a las entradas y salidas de aire que impidan la correcta ventilación del equipo.

## 5.2. Fijación del equipo al suelo

Los equipos Ingecon® Sun Power Max disponen un sistema de anclaje opcional.

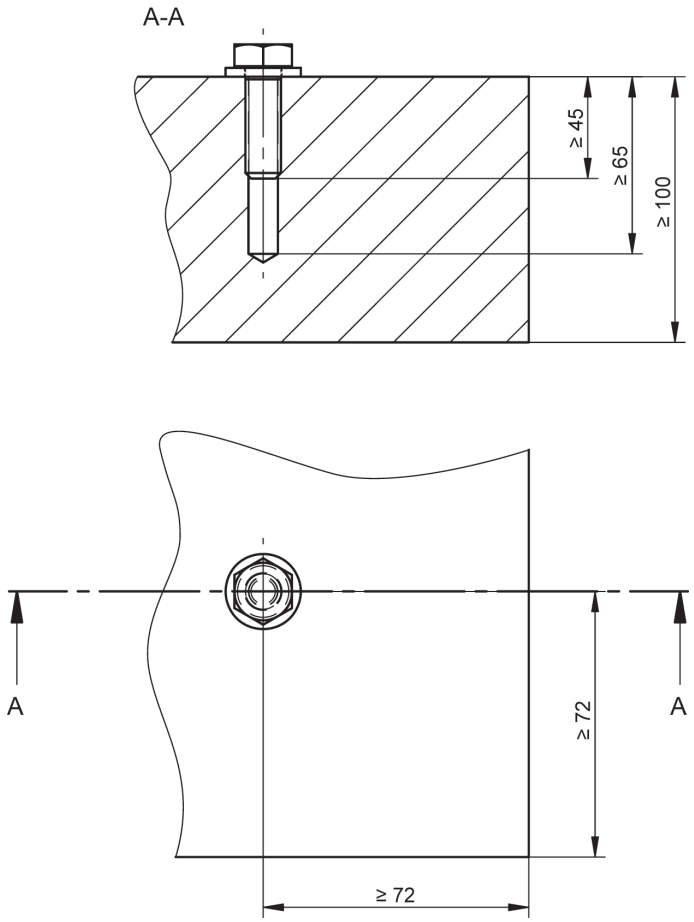
El sistema consiste en unas piezas que atornillan las cuatro esquinas del zócalo, y las partes del zócalo donde se unen diferentes bloques de armario a la zapata de hormigón donde se ubica el inversor.

En la figura siguiente se puede apreciar la forma y amarre de dichas chapas en la envolvente.




En cualquier caso se deben observar las siguientes prescripciones en el atornillamiento:

- Distancia mínima del centro del taladro de la zapata hormigón a sus bordes: 72 mm.
- Diámetro de la broca practicada en la zapata hormigón: 8 mm.
- Profundidad mínima del taladro practicado en la zapata hormigón: 65 mm.
- Mínimo espesor de la zapata de hormigón: 100 mm.
- Par de apriete: 20 Nm.
- Profundidad mínima del tornillo de anclaje: 45 mm.




Una vez correctamente seleccionado, seguir los siguientes pasos:

1. Marcar sobre el suelo los puntos de amarre de las pletinas.
2. Taladrar el suelo con una broca recomendada para el anclaje suministrado con la chapa de anclaje.
3. Anclar al suelo las chapas de anclaje.
4. Atornillar las chapas de anclaje al equipo.
5. Verificar que el equipo ha quedado bien asegurado.

# 5.3. Requisitos de los transformadores y del vigilante de aislamiento

## 5.3.1. Transformador de conexión a red

En el presente punto se recogen las características técnicas del transformador de conexión a red que adapta la tensión de conexión en media o alta tensión a la tensión de funcionamiento del equipo Ingecon® Sun Power Max.

1. La potencia del transformador debe ser superior a la suma de las potencias de los inversores conectados. Teniendo en cuenta las condiciones ambientales del emplazamiento.

2. Los inversores Ingecon® Sun Power Max conectados al devanado de baja tensión del transformador deberán estar sincronizados.

3. Los MPPT conectados mediante inversores Ingecon® Sun Power Max a un mismo transformador deben tener la misma configuración de tensión.

4. La tensión de cortocircuito Ucc del transformador debe ser igual o menor al 6%.

5. Se recomienda insertar entre el devanado de alta tensión y el devanado de baja tensión una pantalla metálica puesta a tierra.

6. El devanado de baja tensión deberá soportar componentes pulsantes de tensión con dU/dt de 500 V/uS. Debido al funcionamiento de los inversores la tensión de fase respecto de tierra puede alcanzar 3/2 la tensión de circuito abierto del campo solar.

7. Se recomienda utilizar conexión Dy11.

8. El neutro del devanado de baja tensión no debe estar conectado a tierra.

9. La conexión a la red de media tensión será la nominal del punto de conexión.

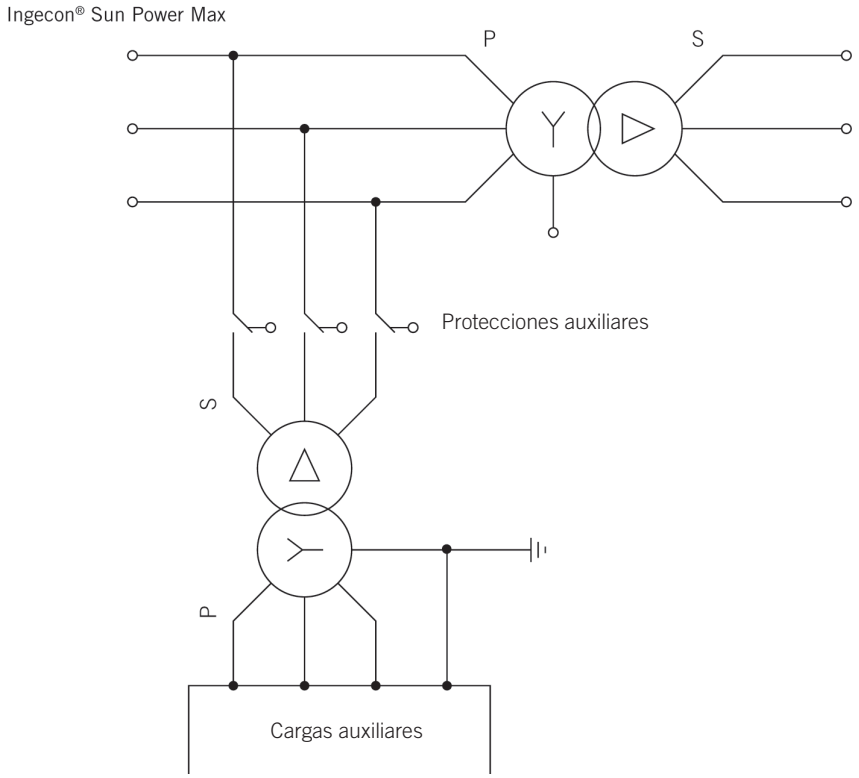
10. Se recomienda emplear transformadores con regulación de tensión en 5 puntos, pudiendo seleccionar las siguientes variaciones:

5% 2,5% 0% -2,5% -5%

No se puede conectar ningún equipo electrónico a la red de potencia. Todas las cargas auxiliares deberán estar aisladas de la red de potencia mediante un transformador con aislamiento galvánico.

## 5.3.2. Transformador auxiliar

El transformador de auxiliares adaptará la tensión de la parte de potencia de la instalación a la parte de control y consumo de la misma.




La parte primaria del circuito se conectará a la potencia de la instalación. Se recomienda instalar elementos de protección y seccionamiento para proteger este transformador.

Los requerimientos técnicos del transformador de auxiliares son:

1. La potencia del transformador será adecuada a las cargas conectadas a él. Teniendo en cuenta las condiciones ambientales del emplazamiento.

2. El devanado conectado a la parte de potencia deberá soportar componentes pulsantes de tensión con dU/dt de 500 V/uS. Debido al funcionamiento de los inversores la tensión de fase respecto de tierra puede alcanzar 3/2 la tensión de circuito abierto del campo solar.

3. Se recomienda conexión triángulo en la parte de potencia y estrella en la parte de cargas auxiliares. El neutro del lado de cargas auxiliares se recomienda conectar a tierra.

### Vigilante de aislamiento

En las instalaciones que lo requieran la conexión de un vigilante de aislamiento de la red IT será llevada a cabo por el instalador.

El vigilante de aislamiento deberá soportar y ser capaz de medir redes de 1000 VDC.

El vigilante de aislamiento del equipo lo supervisa la red IT cuando el equipo está conectado a red.

No está permitido instalar protecciones diferenciales a la salida de cada bloque de potencia en equipos maestro-esclavo.

## 5.4. Conexión eléctrica

Una vez montado el equipo en su ubicación definitiva, y sólidamente amarrado, se procede a realizar sus conexiones eléctricas.

Hay que vigilar cuidadosamente la ausencia de tensión en el equipo cuando se acceda a su interior.

La apertura de cualquier puerta frontal del armario está condicionada a que tanto el magnetotérmico AC, el seccionador DC y cualquier alimentación auxiliar exterior se encuentren deshabilitadas.

En los modelos NAC, al no incorporar magnetotérmico AC, deberá abrirse el interruptor seccionador en carga AC de la instalación.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

Con la puerta abierta, no alterar la posición del magnetotérmico ni del seccionador, no actuar sobre sus mandos en la puerta ni forzar los dispositivos eléctricos internos sobre los que actúan.

Igualmente deberán estar en posición OFF para poder cerrarla.

Tras poner en OFF el magnetotérmico AC, el seccionador DC y cualquier alimentación auxiliar exterior, esperar al menos 10 minutos antes de abrir la puerta. Las capacidades internas pueden mantener valores de tensión peligrosos.

En labores de inspección y maniobra:

Cuidado, aún con el magnetotérmico AC y el seccionador DC en OFF, los cables directamente conectados a la Red o los Paneles pueden mantener valores de tensión peligrosos. Esto incluye pletinas de acometida y conductores entre acometida e interruptores / seccionadores.

Mientras los paneles reciban luz, los cables DC estarán bajo niveles de tensión que pueden ser peligrosos.

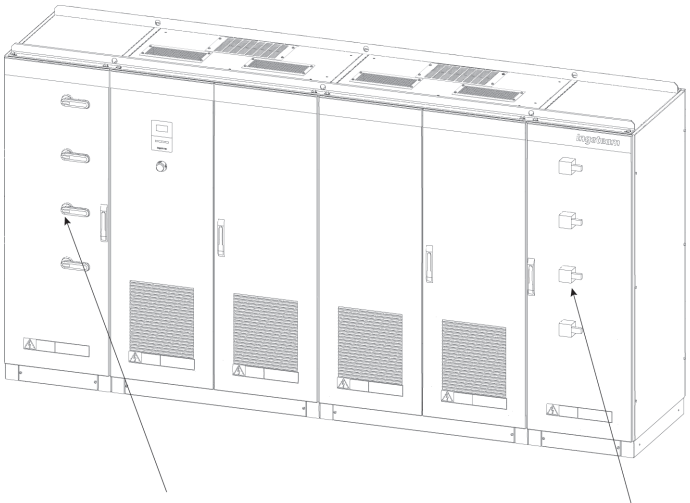
En labores de manipulación:

Quitar todas las fuentes de tensión que llegan al equipo: la red eléctrica, campo fotovoltaico y cualquier alimentación auxiliar.

Tras poner en OFF el magnetotérmico AC y el seccionador DC esperar al menos 10 minutos antes de abrir la puerta. Las capacidades internas pueden mantener valores de tensión peligrosos.

Una vez abierto el equipo comprobar que no hay peligro eléctrico en las entradas de tensión desde la red eléctrica, el campo fotovoltaico o cualquier alimentación auxiliar.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.



paneles FV

Interruptor magnetotérmico de la conexión a red

## 5.4.1. Descripción de accesos de cableado

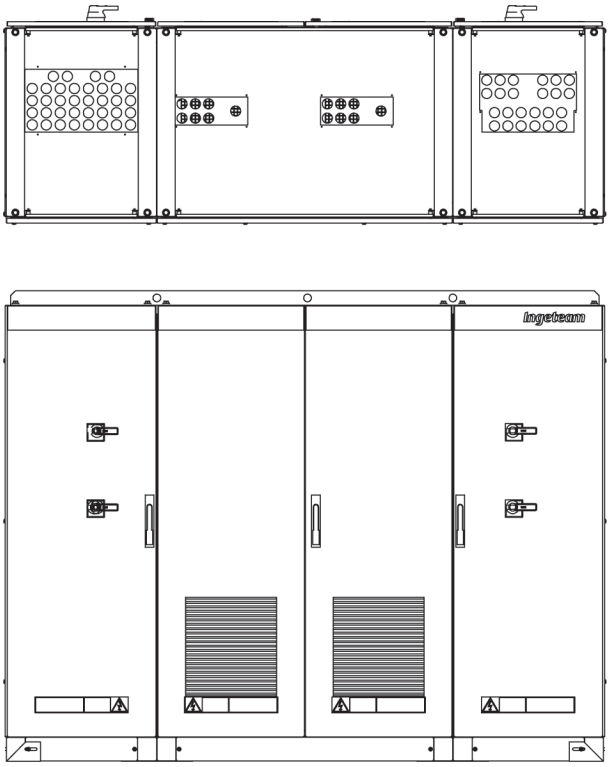
Todos los cables de potencia de los Ingecon® Sun Power Max, acceden al equipo a través de prensaestopas ubicados en la base inferior del armario, como se señala en los siguientes dibujos.

**Ingecon® Sun 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 400HE TL y 420HE TL**

Pasacables cónico D40. Accesos de potencia y conexión a los paneles FV

Pasacables cónico D40. Accesos de potencia, conexión a la red y accesos libres para múltiples propósitos

Pasacables cónico D40. Accesos de potencia y conexión a la red para versiones con kit AC

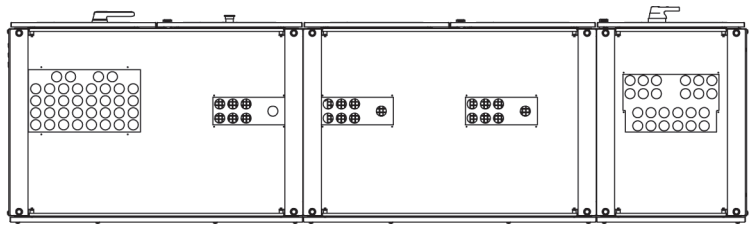


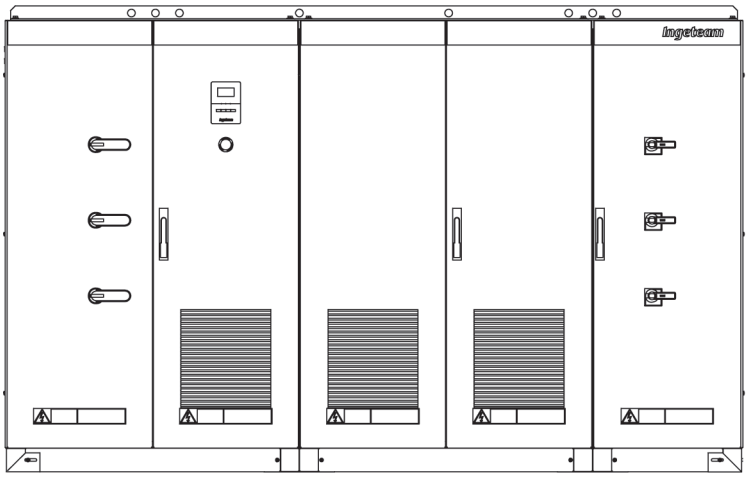
## Ingecon® Sun 375 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL y 630HE TL

Pasacables cónico D40. Accesos de potencia y conexión a los paneles FV

Pasacables cónico D40. Accesos de potencia, conexión a la red y accesos libres para múltiples propósitos

Pasacables cónico D40. Accesos de potencia y conexión a la red para versiones con kit AC



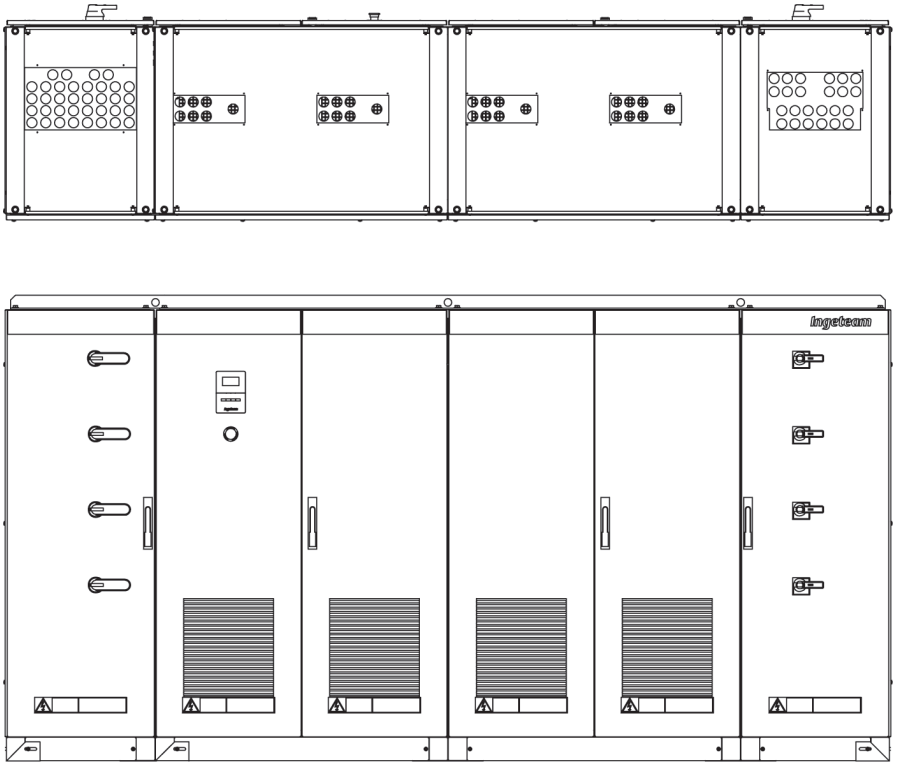


## Ingecon® Sun 500 TL, 625HE TL, 730HE TL, 800HE TL y 840HE TL

Pasacables cónico D40.
Accesos de potencia y conexión a los paneles FV

Pasacables cónico D40.
Accesos de potencia, conexión a la red y accesos libres para múltiples propósitos

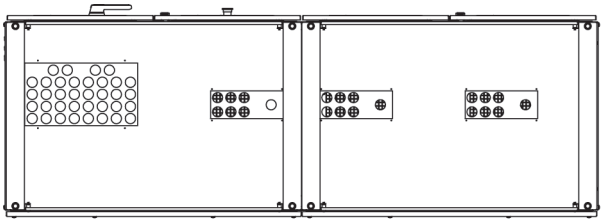
Pasacables cónico D40.
Accesos de potencia y conexión a la red para versiones con kit AC



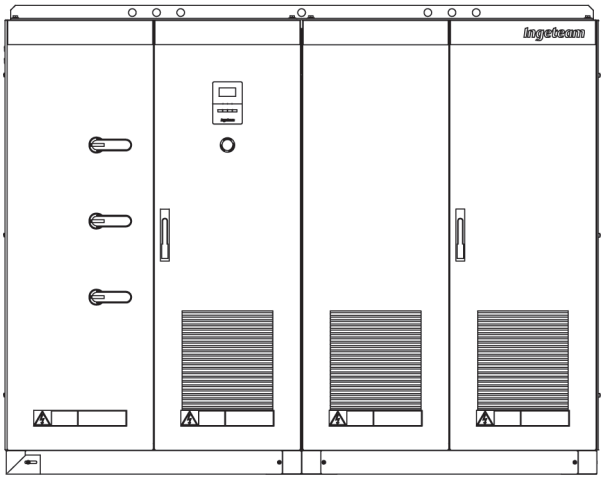
## Ingecon® Sun 375 TL NAC, 500HE TL NAC, 550HE TL NAC, 600HE TL NAC y 630HE TL NAC

Pasacables cónico D40.
Accesos de potencia y conexión a los paneles FV

Pasacables cónico D40.
Accesos de potencia, conexión a la red y accesos libres para múltiples propósitos



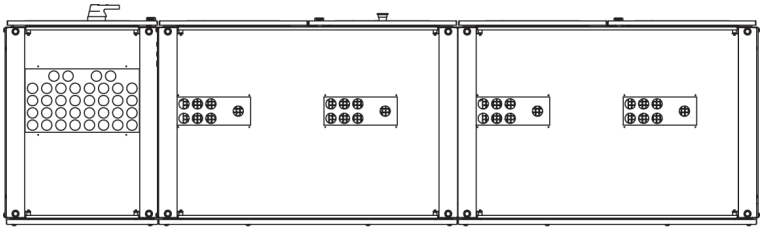
Vista inferior



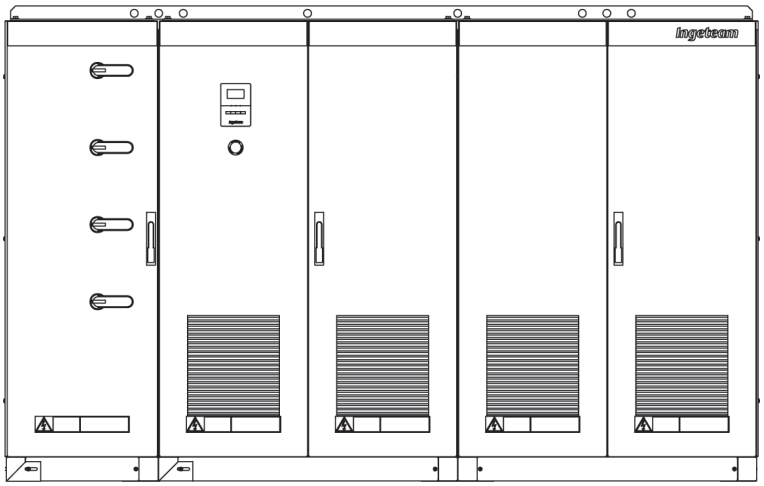
### Ingecon® Sun 500 TL NAC, 625HE TL NAC, 730HE TL NAC, 800HE TL NAC y 840HE TL NAC

Pasacables cónico D40.
Accesos de potencia y conexión a los paneles FV

Pasacables cónico D40.
Accesos de potencia, conexión a la red y accesos libres para múltiples propósitos



Vista inferior




## Accesos comunes a todos los equipos Ingecon® Sun Power Max

El acceso para cables de comunicación o entradas auxiliares se encuentra en el lateral izquierdo del armario DC en todas las variantes.

Cada PG admite un rango de diámetros de cable para cumplir su cometido:

| Diámetro PG (mm) | Diámetro cable (mm) |
|---|---|
| 40 | 19 ~ 28 |
| 16 | 4,5 ~ 10 |
| 12 | 3,5 ~ 7 |

Los pasacables cónicos admiten diámetro de cable de hasta 40 mm.

Hay que vigilar cuidadosamente la ausencia de tensión en el equipo cuando se acceda a su interior.

La apertura de cualquier puerta frontal del armario está condicionada a que tanto el magnetotérmico AC, el seccionador DC y cualquier alimentación auxiliar exterior se encuentren deshabilitadas.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

Con la puerta abierta, no alterar la posición del magnetotérmico ni del seccionador, no actuar sobre sus mandos en la puerta ni forzar los dispositivos eléctricos internos sobre los que actúan.

Igualmente deberán estar en posición OFF para poder cerrarla.

Tras poner en OFF el magnetotérmico AC, el seccionador DC y cualquier alimentación auxiliar exterior, esperar al menos 10 minutos antes de abrir la puerta. Las capacidades internas pueden mantener valores de tensión peligrosos.

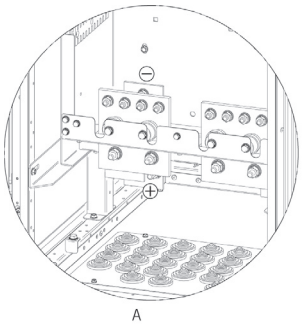
En labores de Inspección y Maniobra:

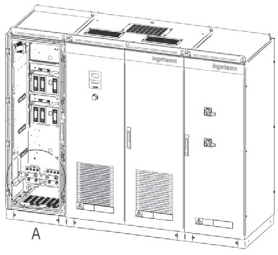
Cuidado, aún con el magnetotérmico AC y el seccionador DC en OFF, los cables directamente conectados a la Red o los Paneles pueden mantener valores de tensión peligrosos. Esto incluye pletinas de acometida y conductores entre acometida e interruptores/seccionadores.

Mientras los paneles reciban luz, los cables DC estarán bajo niveles de tensión que pueden ser peligrosos.

## 5.4.2. Descripción de conexiones de cableado

Los equipos Ingecon® Sun Power Max tienen las siguientes conexiones de cableado:



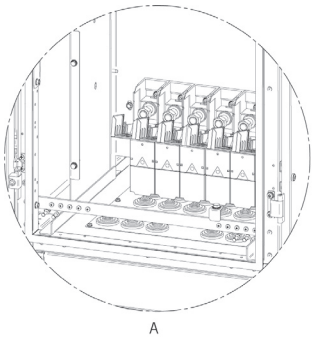



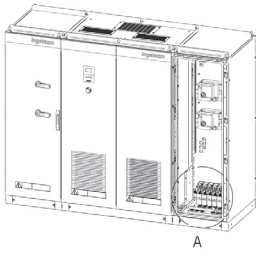

**Pletinas para conexión DC.**

2 pares para Ingecon® Sun Power Max de dos variadores.

3 pares para Ingecon® Sun Power Max de tres variadores.

4 pares para Ingecon® Sun Power Max de cuatro variadores.



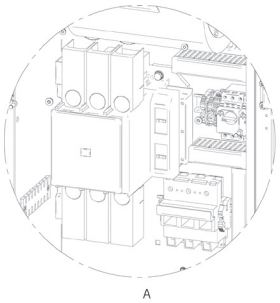



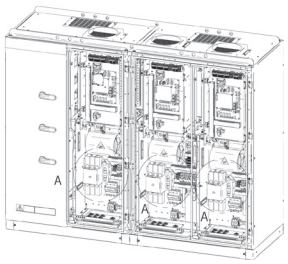

**Pletinas para conexión AC.**

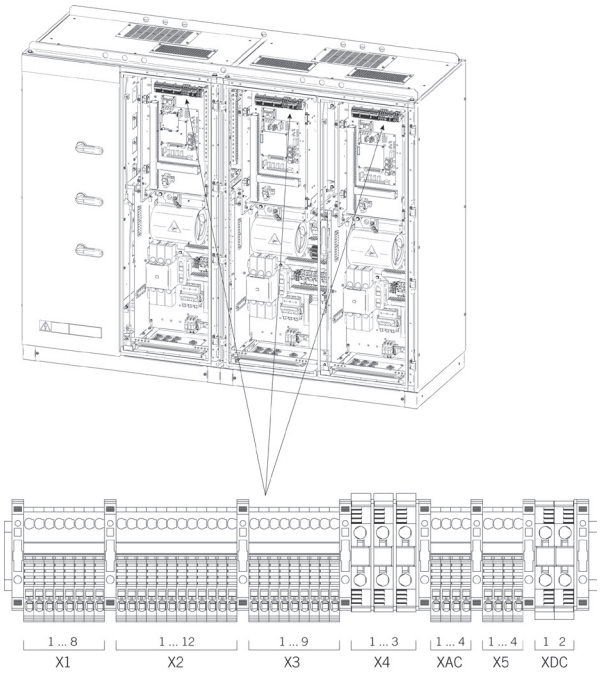
2 tríos para Ingecon® Sun Power Max de dos variadores.

3 tríos para Ingecon® Sun Power Max de tres variadores.

4 tríos para Ingecon® Sun Power Max de cuatro variadores.



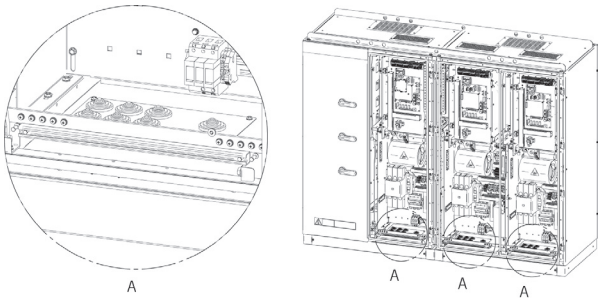



**Borneros para la conexión del indicador de fallo de aislamiento.**

2 bornas para Ingecon® Sun Power Max de dos variadores.

3 bornas para Ingecon® Sun Power Max de tres variadores.

4 bornas para Ingecon® Sun Power Max de cuatro variadores.

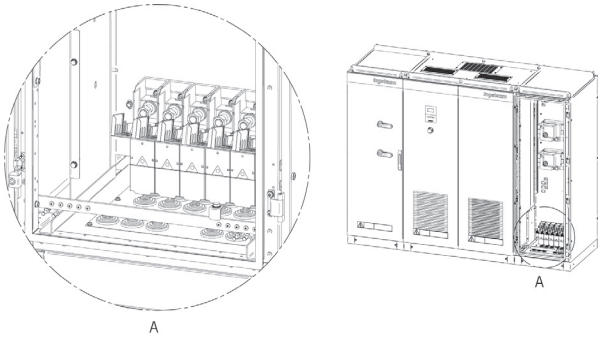



**Barra de cobre con agujeros roscados para conexión a tierra.**

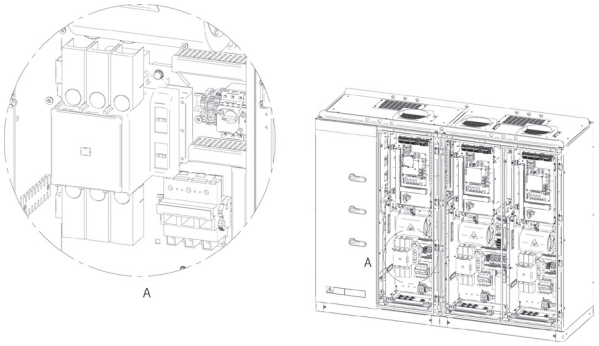
2 barras para Ingecon® Sun Power Max de 2 variadores.

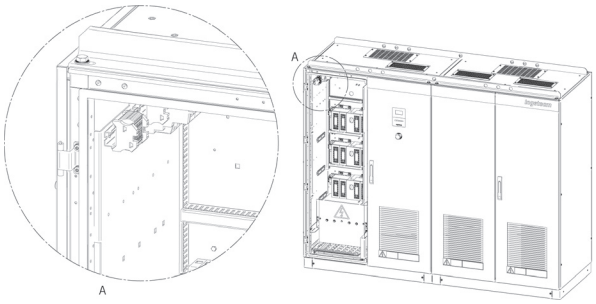
3 barras para Ingecon® Sun Power Max de 3 variadores.

4 barras para Ingecon® Sun Power Max de 4 variadores.




**Conector de 220 V de alimentación auxiliar.**






**Bornero accesorios de comunicación**

CUIDADO:

Mientras los paneles reciban luz, los cables DC estarán bajo niveles de tensión que pueden ser peligrosos.

No manipular nunca las conexiones sin desconectar antes el inversor de la Red y del campo fotovoltaico.

## 5.4.3. Orden de conexión del equipo

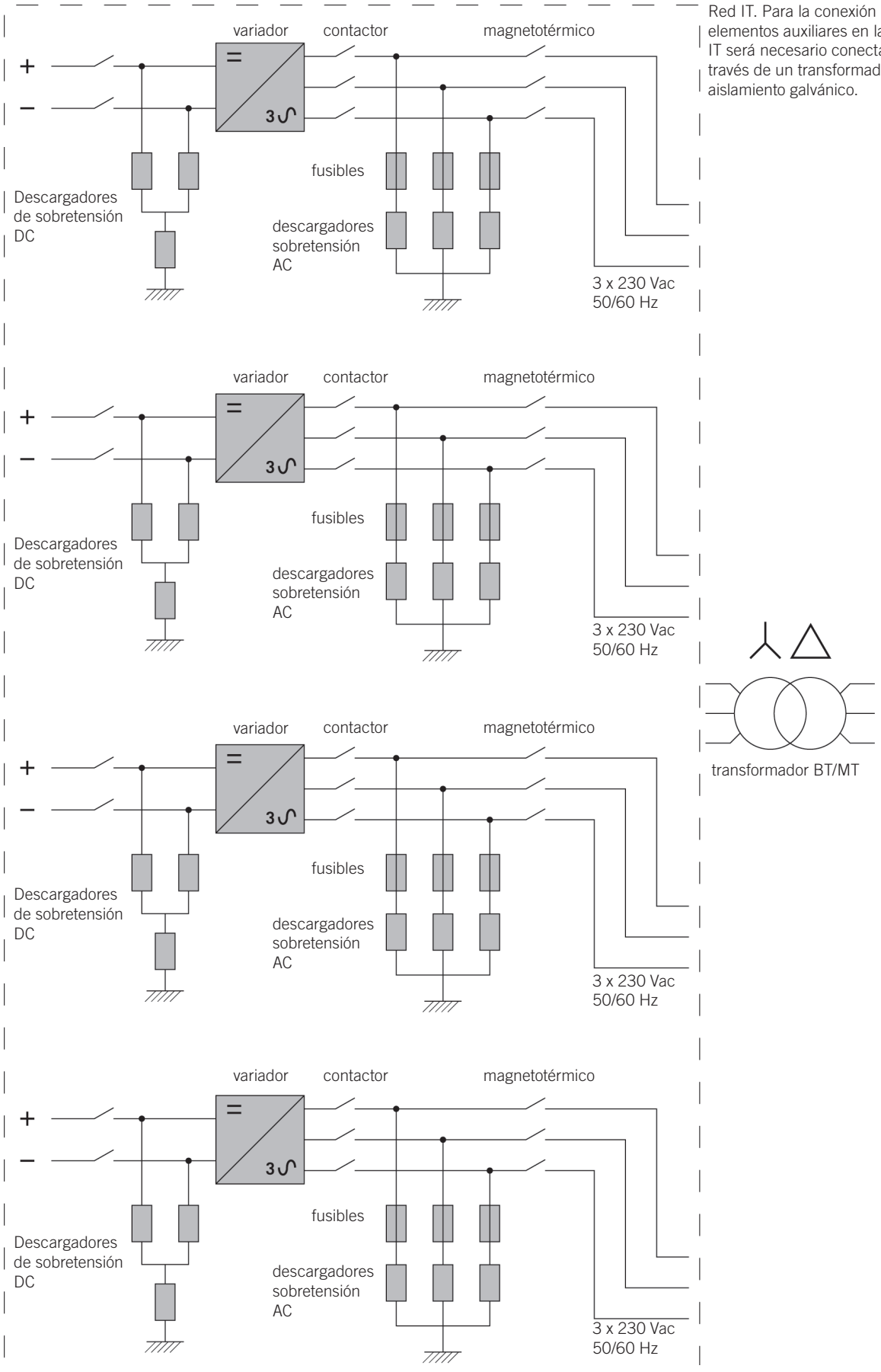
Las conexiones básicas a realizar con los equipos Ingecon® Sun Power Max son, en este orden:

1. Conexión del interruptor de detección de fallo de aislamiento (opcional).
2. Línea de comunicación (opcional).
3. Conexión de las diferentes tomas de Tierra.
4. Conexión de la alimentación auxiliar.
5. Conexión del sistema trifásico del inversor a la Red Eléctrica.
6. Conexión de los cables DC desde el campo fotovoltaico.

En las siguientes secciones se describe como efectuar dichas conexiones

## 5.4.4. Esquema del sistema

El sistema eléctrico de los equipos Ingecon® Sun Power Max responde al siguiente esquema (ejemplo de un modelo 500TL):




Red IT. Para la conexión de elementos auxiliares en la red IT será necesario conectarlos a través de un transformador de aislamiento galvánico.

## 5.4.5. Contacto de fallo de aislamiento / indicador de conexión

El inversor incorpora un contacto libre de potencial, normalmente abierto. Puede realizar una de estas dos funciones:

- Detección de fallo de aislamiento en el circuito de corriente continua.
  - Contacto abierto: no hay fallo de aislamiento en circuito de corriente continua.
  - Contacto cerrado: hay fallo de aislamiento en circuito de corriente continua.
- Indicador de que el equipo está conectado a la red eléctrica por medio de su contactor interno.
  - Contacto abierto: el contactor interno de conexión a red está abierto, el inversor está desconectado de la red eléctrica.
  - Contacto cerrado: el contactor interno de conexión a red está cerrado, el inversor está conectado a la red eléctrica.

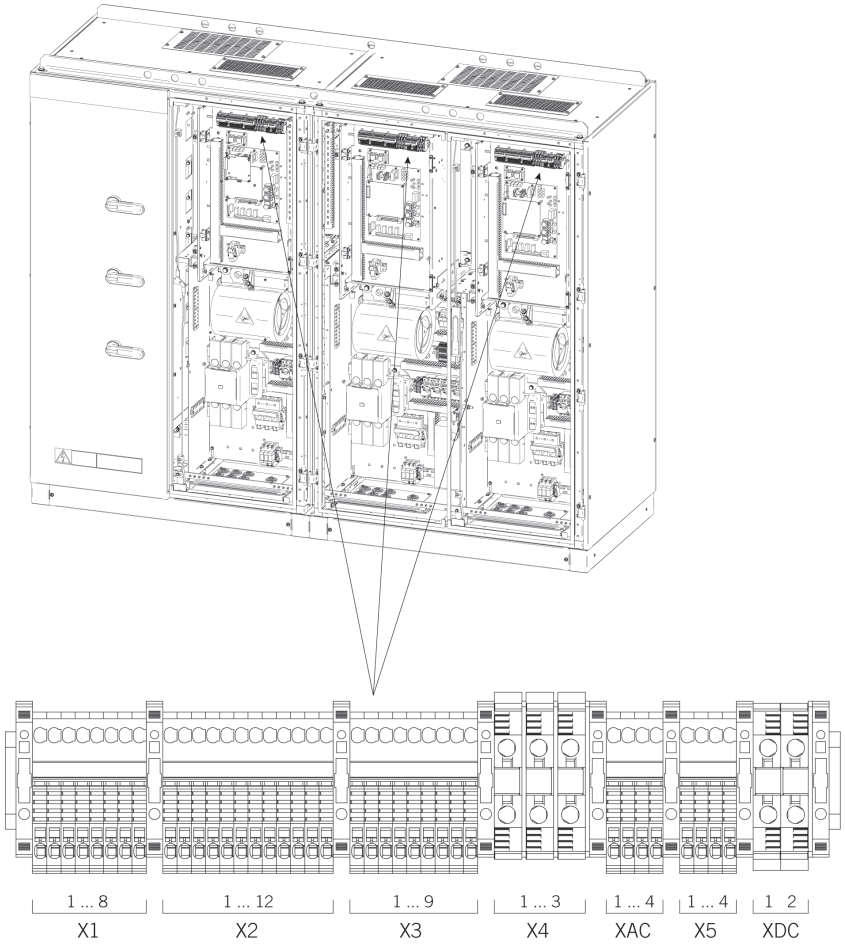
El equipo siempre mide el aislamiento independientemente de la configuración del contacto.

La configuración del equipo necesaria para que el contacto realice una u otra función se realiza en fábrica y ha de ser solicitada expresamente a Ingeteam Energy S.A. en el momento del pedido.

Este contacto, normalmente abierto, admite 230 Vac de tensión y 10 A de corriente máxima.

Cada variador tiene asignado su propio contacto, que detecta el funcionamiento o el fallo de aislamiento del variador en cuestión. En el caso de estar equipado el equipo con el kit MS, sólo funcionará el contacto del variador que en esa conexión esté funcionando como “maestro”. Por ello, se deberán conectar todos los contactos en paralelo.

Las bornas utilizadas son la X5.1 y la X5.2.

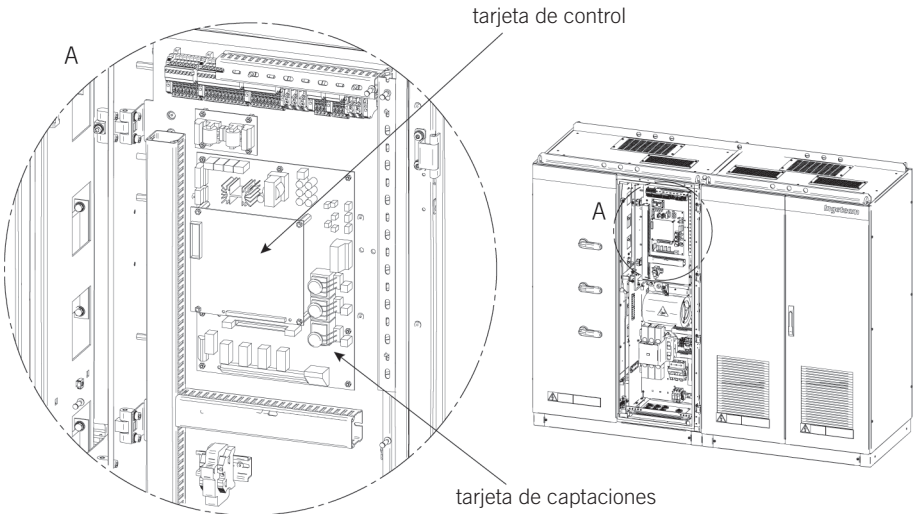


## 5.4.6. Acceso a las conexiones auxiliares

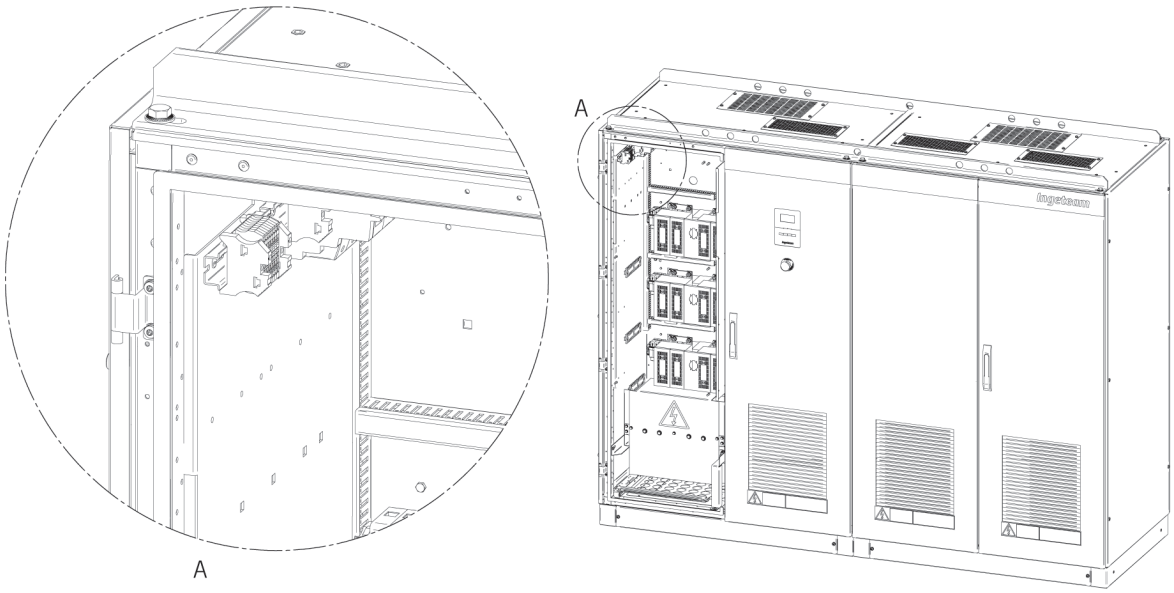
Algunas instalaciones fotovoltaicas requieren la conexión del inversor a elementos auxiliares, como pueden ser sensores de irradiación solar, sensores térmicos, anemómetros, etc.

Consultar con el fabricante al hacer el pedido.

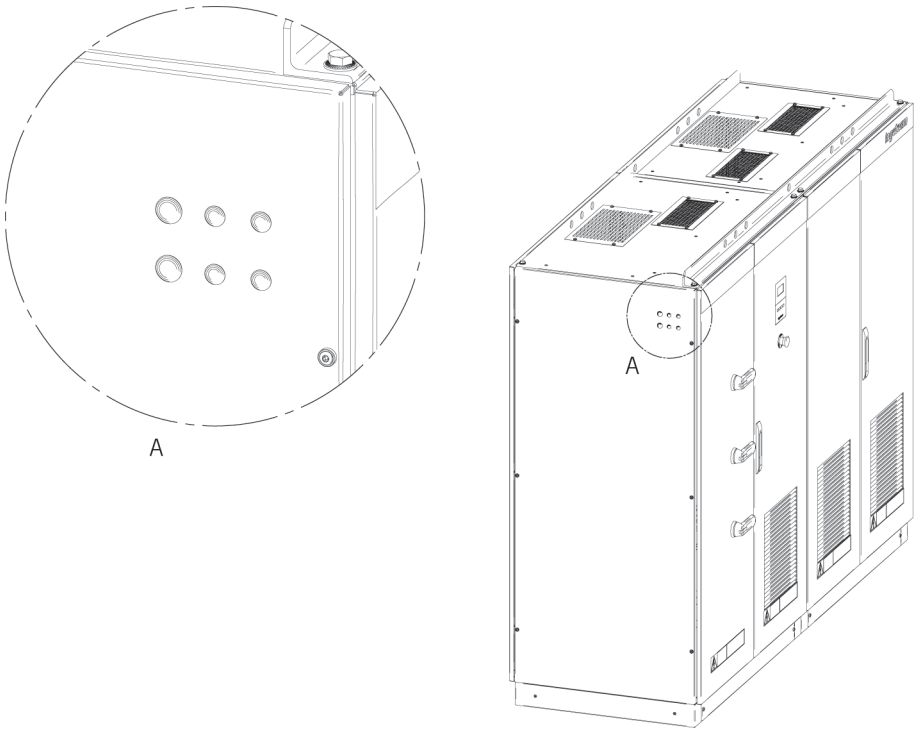
Para un mejor funcionamiento, los cables que transporten estas señales auxiliares estarán alejados de los cables de potencia.




Ubicación de la tarjeta de control y la de captaciones




Ubicación del bornero de los accesorios de comunicación




Ubicación agujeros para cables de accesorios de comunicación

## Conexión para la comunicación por línea serie RS-485

Los Ingecon® Sun Power Max incorporan un hardware para la comunicación a través de una línea serie RS-485. Dicho hardware se compone de dos a cuatro tarjetas (una por módulo) «AAP0022 Com RS-485» que se suministran montadas en la tarjeta de control dentro de cada bloque de potencia, el bornero de comunicaciones, y el cableado entre tarjetas y bornero.

Gracias a esta preinstalación, el instalador sólo tendrá que realizar la conexión mediante el bornero, que se ubica tal y como muestra la siguiente figura en el módulo DC en la parte superior de la pared lateral.

Para acceder a este bornero, utilizar los accesos que hay en esta zona de la envolvente.

Con el equipo se proporciona una ferrita >211 Ohm. Debe colocarse en el cable que conecta la tarjeta «AAP0022 Com RS-485» del primer variador al bornero, lo más cerca posible de la tarjeta, dándole dos vueltas a través de su agujero central.

Para más datos sobre el funcionamiento de la tarjeta, consultar el «AAX2002IKH01 Manual de instalación de accesorios para la comunicación».

## 5.4.7. Conexión para la comunicación vía Modem-GSM/GPRS + RS-485

A solicitud del instalador, opcionalmente, los inversores pueden incorporar un hardware para la comunicación del inversor por vía telefónica GSM/GPRS. Dicho hardware se compone de una a tres tarjetas (una por módulo salvo el módulo 1) «AAP0022 Com RS-485» que se suministran montadas en la tarjeta de control dentro de cada bloque de potencia, una tarjeta «AAX0001 Com GSM/GPRS + RS-485» (para el módulo 1), la antena para el módem, el bornero de comunicaciones, y el cableado entre tarjetas y bornero.

Con el equipo se proporciona una ferrita >211 Ohm. Debe colocarse en el cable que conecta la tarjeta«AAX0001 Com GSM/GPRS + RS-485» al bornero (salida RS-485), lo más cerca posible de la tarjeta, dándole dos vueltas a través de su agujero central.

La tarjeta se suministrará montada en la tarjeta de control con una bolsa atada con una brida que contendrá la antena

del módem y el cable de la antena. Conectar el cable de la antena a la salida de antena de la tarjeta, y sacar al exterior por los accesos de la envolvente del lateral izquierdo superior. Conectar el extremo que sale al exterior a la antena y adherir mediante su imán a la envolvente del equipo.

En el caso de obtener la tarjeta «AAX0001 Com GSM/GPRS + RS-485» después de tener el Ingecon® Sun Power Max con su comunicación vía RS-485 de serie, deberá instalarse. Para ello habrá que sustituir la tarjeta «AAP0022 Com RS-485» del primer módulo por la «AAX0001 Com GSM/GPRS + RS-485». Respetar las precauciones prescritas en el apartado "4.3.2. Riesgos y medidas adicionales en labores de manipulación" para las labores de Manipulación (página28).

Una vez montada en la tarjeta, hay que volver cablear los cables de la comunicación RS-485 tal como estaban en la otra tarjeta, y conectar la antena tal y como se describió en las líneas anteriores.

Conectar el cable de la antena a la salida de antena de la tarjeta, y sacar al exterior por los accesos de la envolvente del lateral izquierdo superior. Conectar el extremo que sale al exterior a la antena y adherir mediante su imán a la envolvente del equipo.

Consultar el «AAX2002IKH01 Manual de instalación de accesorios para la comunicación.»

## 5.4.8. Conexión para la comunicación por Ethernet

A solicitud del instalador, opcionalmente, los inversores pueden incorporar un hardware para la comunicación a través de Ethernet. Dicho hardware se compone de una a tres tarjetas (una por módulo salvo el módulo 1) «AAP0022 Com RS-485» que se suministran montadas en la tarjeta de control dentro de cada bloque de potencia, una tarjeta «AAX0004 Com Ethernet + RS-485» (para el módulo 1), el bornero de comunicaciones, y el cableado entre tarjetas y bornero.

Con el equipo se proporciona una ferrita >211 Ohm. Debe colocarse en el cable que conecta la tarjeta«AAX0004 Com Ethernet + RS-485» al bornero (salida RS-485), lo más cerca posible de la tarjeta, dándole dos vueltas a través de su agujero central.

La tarjeta se suministrará montada en la tarjeta de control con una bolsa atada con una brida que contendrá el cable de Ethernet. Conectar el cable a la salida de Ethernet de la tarjeta, y sacar al exterior por los accesos de la envolvente del lateral izquierdo superior.

En el caso de obtener la tarjeta «AAX0004 Com Ethernet + RS-485» después de tener el Ingecon® Sun Power Max con su comunicación vía RS-485 de serie, deberá instalarse. Para ello habrá que sustituir la tarjeta «AAP0022 Com RS-485»del primer módulo por la «AAX0004 Com Ethernet + RS-485». Respetar las precauciones prescritas en el punto 4 para las labores de Manipulación.

Una vez montada en la tarjeta, hay que volver cablear los cables de la comunicación RS-485 tal como estaban en la otra tarjeta, y conectar la antena tal y como se describió en las líneas anteriores.

Consultar el «AAX2002IKH01 Manual de instalación de accesorios para la comunicación.»

## 5.4.9. Conexión para la comunicación por Fibra Óptica

A solicitud del instalador, opcionalmente, los inversores pueden incorporar un hardware para la comunicación a través de fibra óptica. Dicho hardware se compone de una a cuatro tarjetas (una por módulo salvo el módulo 1) «AAP0009 Com Fibra» que se suministran montadas en la tarjeta de control dentro de cada bloque de potencia, una fuente de alimentación +5/10 W y el cableado entre los bloques (unidades AQL0019).

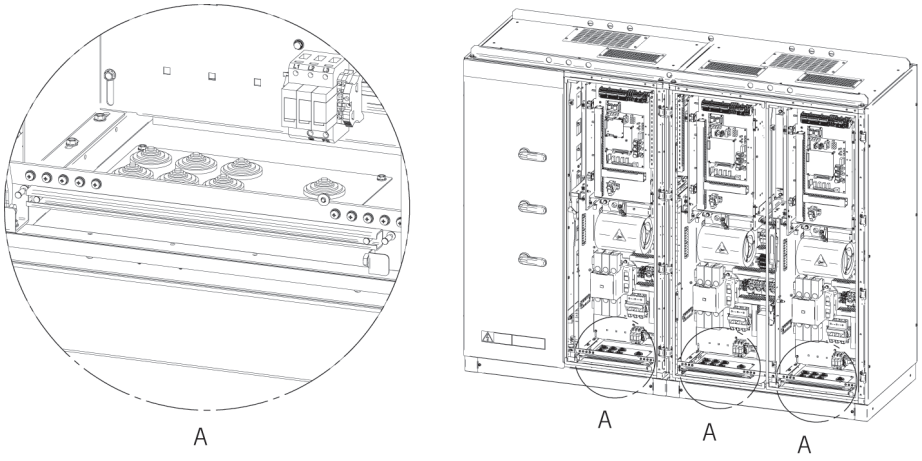
Las tarjetas se suministrarán totalmente montadas y conectadas entre sí por fibra óptica, así como alimentadas desde la fuente de alimentación que se ubicará en el primer módulo de potencia. Desde el conector de cable de fibra óptica más cercano a la alimentación del módulo 1 deberá partir el cable de fibra que conecte el equipo con el exterior.

Consultar el «AAX2002IKH01 Manual de instalación de accesorios para la comunicación.»

## 5.4.10. Conexiones a Tierra

Las partes metálicas del inversor (masa del equipo) están conectadas eléctricamente a la barra de tierra situada en la parte frontal de cada cubículo que alberga electrónica de los equipos.

Para garantizar la seguridad de las personas, este punto ha de conectarse a la tierra de la instalación.




## 5.4.11. Conexión a la alimentación auxiliar

Los ventiladores, contactores, fuentes auxiliares de la electrónica e iluminación de la caseta si la hubiera, requieren una alimentación auxiliar para poder funcionar.

Esta alimentación hay que proveerla en el bornero de dos bornas instalado a tal efecto y debe ser de 220 V 50 Hz. La potencia que debe proveer dependerá sobre todo del número de ventiladores que debe alimentar:

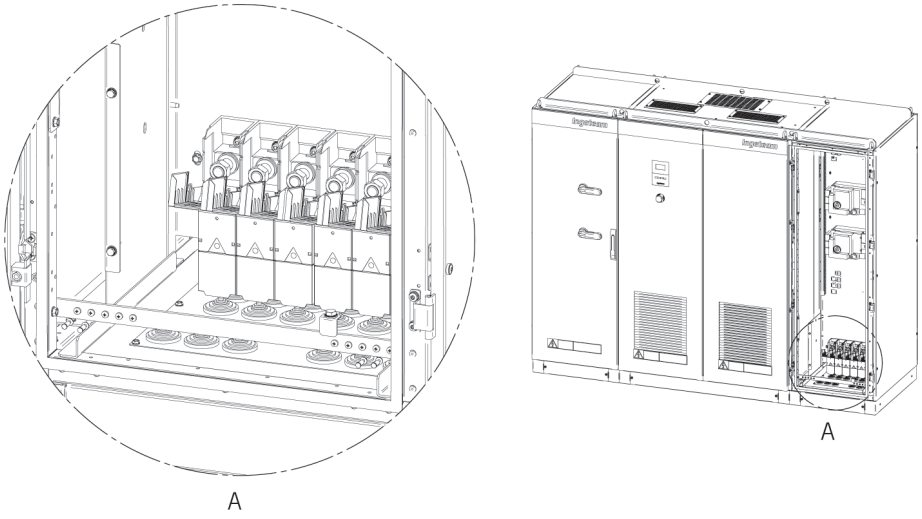
- Equipos con 4 bloques: 2500 VA
- Equipos con 3 bloques: 2100 VA
- Equipos con 2 bloques: 1300 VA

La ubicación cambia dependiendo de si el equipo lleve el kit AC o no. Pondremos como ejemplo dos equipos representativos:

**Ingecon® Sun 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 375 TL, 400HE TL, 420HE TL, 500 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL, 625HE TL, 630HE TL, 730HE TL, 800HE TL y 840HE TL**

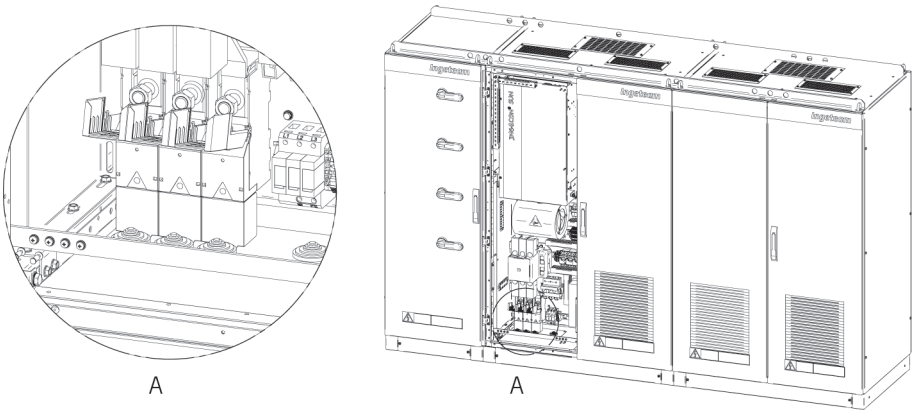
En todos los equipos con armario AC, el bornero de alimentación auxiliar se encuentra en el último cubículo de la derecha.

En estos equipos, la conexión auxiliar se encuentra en el cubículo del primer variador. En todos los equipos multivariador, la conexión auxiliar se encuentra debajo del variador número 1 entre la acometida de AC y el filtro EMC.



**Ingecon® Sun 375 TL NAC, 500 TL NAC, 500HE TL NAC, 550HE TL NAC, 600HE TL NAC, 625HE TL NAC, 630HE TL NAC, 730HE TL NAC, 800HE TL NAC y 840HE TL NAC**

En estos equipos, la conexión auxiliar se encuentra en el cubículo del primer variador. En todos los equipos multivariador, la conexión auxiliar se encuentra debajo del variador número 1 entre la acometida de AC y el filtro de perturbaciones electromagnéticas.




Ubicación barras para conexión a tierra

## 5.4.12. Conexión a la red eléctrica

Los cables para la conexión a Red del equipo acceden a su interior a través de los PGs a través de su base inferior. Deberán soportar al menos la tensión de fase y 1000 V entre fase y tierra.

Si el inversor y el punto de conexión a Red están separados por una distancia que requiera el uso de cables de mayor sección, es obligatorio emplear una caja de distribución externa, cercana al inversor, para realizar este cambio de sección.

La sección de los cables se amoldará en cada caso a la potencia del equipo y las condiciones de la instalación.

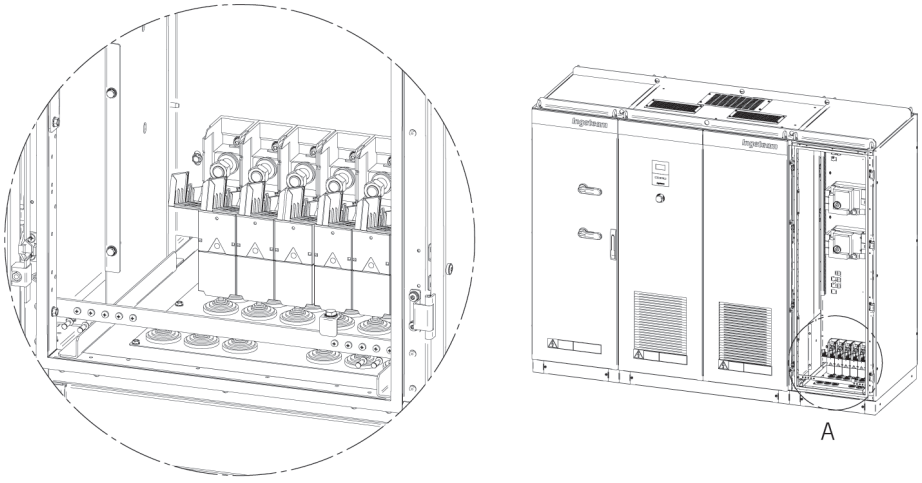
Las protecciones de los inversores (aquellas versiones que las incluyen todas ellas) en su conexión a la red eléctrica soportan una corriente de cortocircuito de hasta 70 kA. Los modelos NAC no tienen esta protección. Deberá ser incorporada fuera del equipo y coordinada con la instalación.

Previamente a cualquier manipulación comprobar que no hay peligro eléctrico en la entrada de tensión desde la red eléctrica.

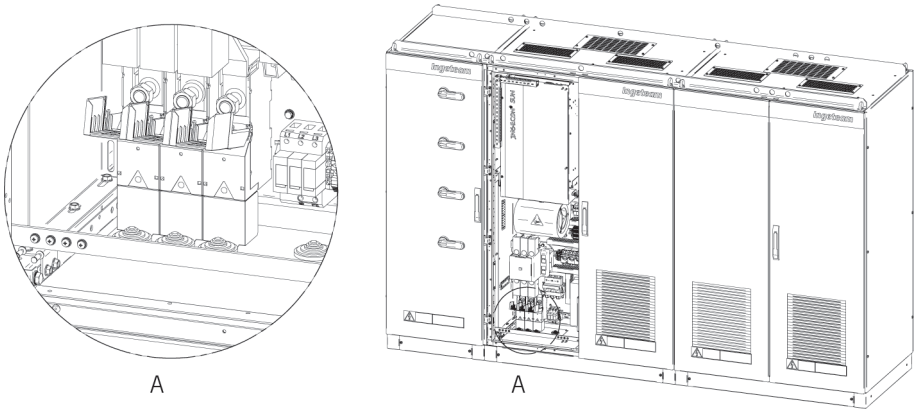
Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

Los equipos disponen de las siguientes salidas trifásicas sin neutro independientes entre sí:

Los equipos Ingecon® Sun Power Max con armario de AC, disponen de tantas salidas trifásicas sin neutro y no referidas a tierra independientes entre sí como grupos de electrónica, por tanto 1, 2, 3 ó 4. Deberán conectarse según un esquema IT. Cada acometida trifásica está compuesta por tres bornas bimetálicas de 220 V ó 275 V según modelo y hasta 368 A, que constan de un espárrago M16 para terminal de anilla para cable hasta 300 $mm^2$ o doble cable hasta 240 $mm^2$. Se encuentran en el cubículo del extremo derecho.




Los Ingecon® Sun Power Max NAC (sin armario de AC), disponen de tantas salidas trifásicas sin neutro y no referidas a tierra independientes entre sí como grupos de electrónica, por tanto 1, 2, 3 ó 4. Deberán conectarse según un esquema IT. Cada acometida trifásica está compuesta por tres bornas bimetálicas de 220 V ó 275 V según modelo y hasta 368 A, que constan de un espárrago M16 para terminal de anilla para cable hasta 300 $mm^2$ o doble cable hasta 240 $mm^2$. Cada acometida se encuentra bajo su respectivo bloque electrónico.




## 5.4.13. Conexión al campo fotovoltaico

Los cables para la conexión del equipo al campo fotovoltaico acceden a su interior a través de los pasamuros cónicos de la base inferior.

Previamente a cualquier manipulación comprobar que no hay peligro eléctrico en la entrada de tensión desde el campo fotovoltaico.

No olvidar nunca que los paneles generan, siempre que están iluminados, tensión en sus bornas.

Por tanto el inversor puede tener en su interior tensiones de hasta 900 voltios aún cuando no esté conectado a la Red.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

CUIDADO

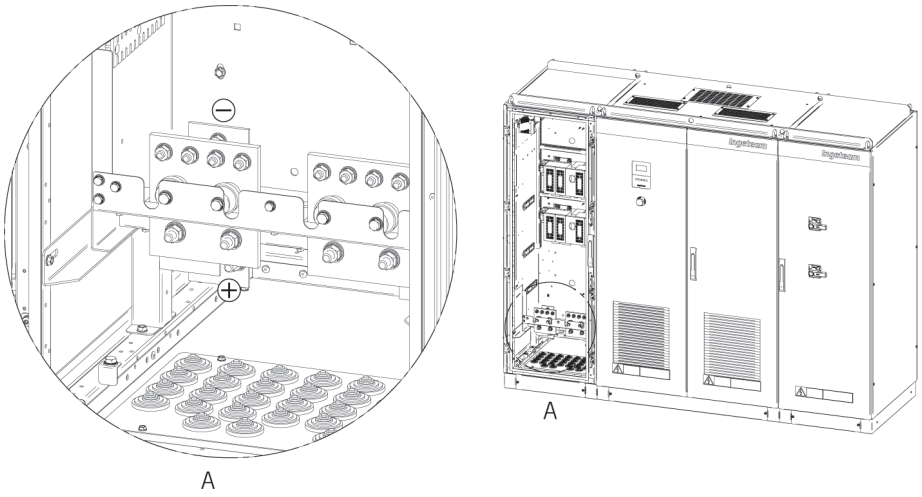
Conectar el polo positivo de la serie de paneles a los terminales indicados como ⊕, y el negativo a los marcados como ⊖.

Si el inversor y el punto de conexión al campo fotovoltaico están separados por una distancia que requiera el uso de cables de mayor sección, es obligatorio emplear una caja de distribución externa, cercana al inversor, para realizar

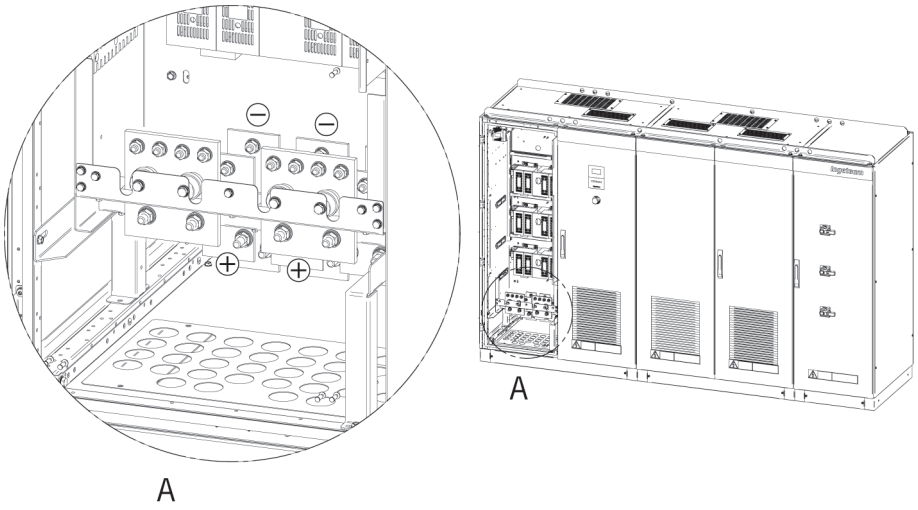
este cambio de sección.

Los equipos disponen de tantas pletinas de entrada de campo solar independientes como bloques de electrónica disponga. En las figuras siguientes se puede observar la disposición de las pletinas en cada modelo de la gama:

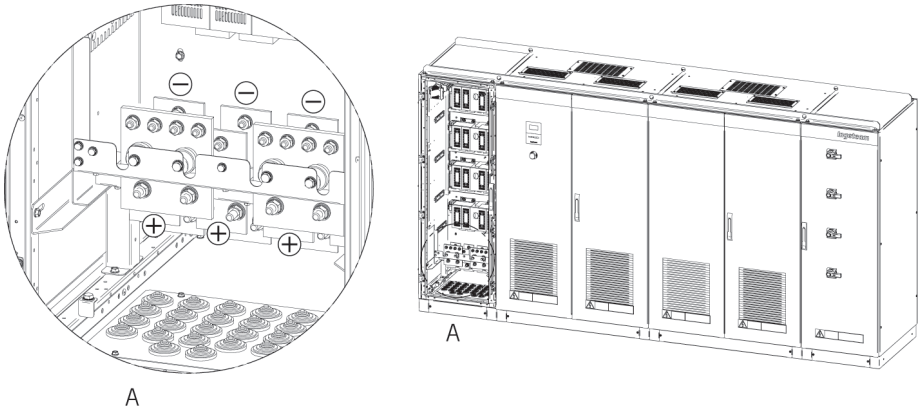
**Ingecon® Sun 250 TL, 315HE TL, 365HE TL, 400HE TL y 420HE TL**



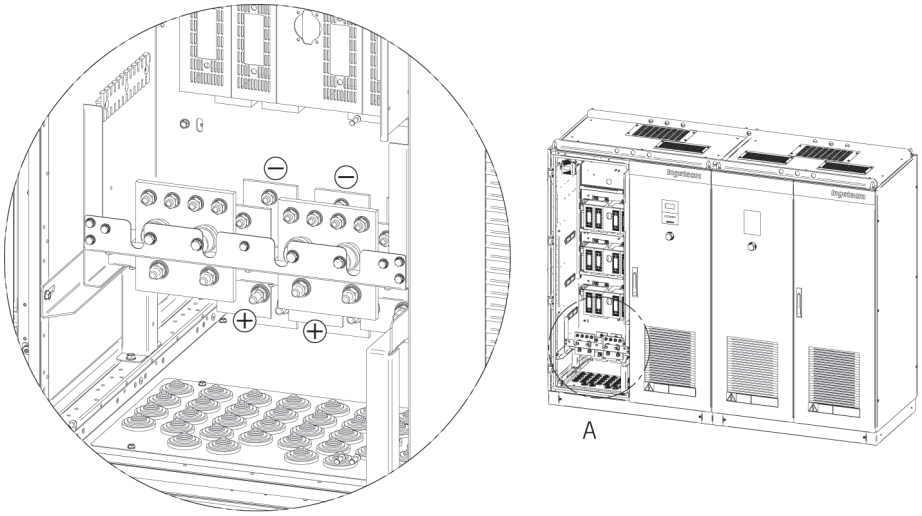

**Ingecon® Sun 375 TL, 500HE TL, 550HE TL, 600HE TL y 630HE TL**



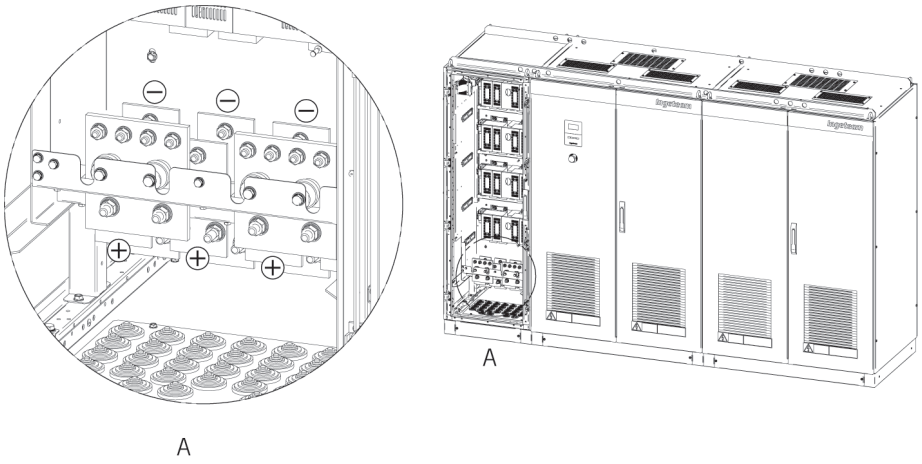

**Ingecon® Sun 500 TL, 625HE TL, 730HE TL, 800HE TL y 840HE TL**



**Ingecon® Sun 375 TL NAC, 500HE TL NAC, 550HE TL NAC, 600HE TL NAC y 630HE TL NAC**




**Ingecon® Sun 500 TL NAC, 625HE TL NAC, 730HE TL NAC, 800HE TL NAC y 840HE TL NAC**




Las dos pletinas delanteras de las figuras anteriores pueden no encontrarse en algunos equipos.

La potencia del equipo deberá distribuirse uniformemente entre el número de entradas disponible. Cada una de ellas dispone de su pletina positiva y su pletina negativa. Cada pletina dispone de 2 orificios de métrica M12 que admiten 4 cables terminados en anilla con sección recomendada de 95 $mm^2$,colocando dos en la parte anterior y dos en la posterior. Así en total se pueden conectar cuatro cables en cada pletina. Puede llegar a admitir 4 cables terminados en anilla de hasta 240 $mm^2$.

Para evitar arcos eléctricos, una vez realizada la conexión de los cables a las pletinas, verificar las distancias de seguridad entre las partes activas de ambas pletinas o con cualquier otro punto metálico del equipo. Se recomienda una separación de 20 mm.

Para acceder a estos terminales es necesario retirar la lámina protectora de policarbonato.

Tras la operación sobre los terminales es obligatorio volver a colocar en su posición la lámina protectora de policarbonato.

# 5.5. Configuración del equipo

Una vez montado el equipo en su ubicación definitiva, sólidamente amarrado, y correctamente cableado, hay que asegurarse de que el inversor esté correctamente configurado.

Los equipos vienen siempre configurados de fábrica, pero cuando se haya reemplazado o cambiado de posición alguno de los variadores de los equipos, hay que configurar este variador en cuestión.

Hay que vigilar cuidadosamente la ausencia de tensión en el equipo cuando se acceda a su interior.

## 5.5.1. Configuración de número CAN de un bloque electrónico

Tener en cuenta que en caso de cambio de variador, los variadores salen configurados de fábrica.

Se procederá, una vez que el equipo este correctamente cableado, y antes de conectarlo a la red y al campo fotovoltaico:

1. Pulsar el botón de parada de emergencia.
2. Desconectar cable de fibra óptica del variador a cambiar.
3. Abrir magnetotérmico Q4 del módulo de potencia donde se cambia el variador..
4. Conectar alimentación DC. Se provocará la alarma 1143.
5. Desde el display (ver capítulo 9 para mayor detalle), buscar el menú “AJUSTES”. Seleccionar “Cambio NumCAN”. Pulsar OK. Cuando el display lo pida, introducir el código del instalador (3725) y pulsar OK. Introducir el nodo del variador. Si era un variador reemplazado, continuar con el siguiente paso; Si la configuración era para los variadores de un equipo dependiente de otro, repetir el proceso para cada variador.
6. Restablecer las alarmas. Para ello, cerrar el magnetotérmico Q4 y conectar los cables de fibra óptica. Entonces quedará la alarma 1000.
7. Una vez que todos los equipos están correctamente configurados y unidos por el cable de comunicación de fibra óptica, conectar el equipo tras efectuar las comprobaciones del capítulo 6 Puesta en servicio.

## 5.5.2. Configuración de Nodo Modbus de un bloque electrónico

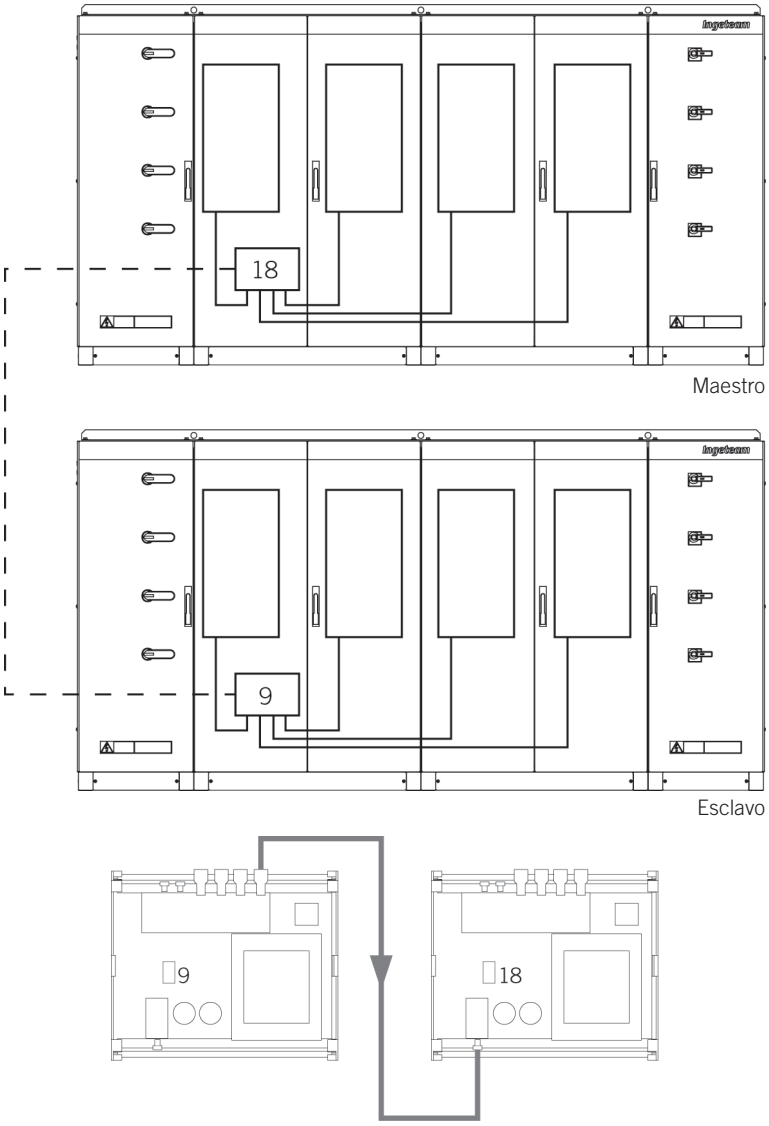
Se procederá, una vez que el equipo este correctamente cableado, con los nos CAN adjudicados, y conectado al menos al campo fotovoltaico:

1. Comprobar que la comunicación está operativa.
2. En el menú de “AJUSTES”. Seleccionar “Cambiar número de inversor” e introducir el que le corresponda.
3. Comprobar que la comunicación también funciona con el nuevo número de nodo.

## 5.5.3. Sincronización de bloques electrónicos en equipos conectados al mismo variador

Es necesario sincronizar todos los bloques electrónicos.

Los equipos modulares incorporan el sincronismo para los bloques que forman el inversor. Si se desea se pueden conectar dos equipos a un mismo transformador, siempre y cuando estos no tengan la configuración Master-Slave, en cuyo caso habría que utilizar dos bobinados independientes.




Para poder realizar esta sincronización colocaremos el switch de un equipo en la posición 18 y el del otro en la 9, tal y como podemos ver en la figura. Además, se unirán las tarjetas con un cable de fibra.

La configuración de las tensiones de los campos solares debe ser igual.

Los MPPT conectados mediante inversores TL a un mismo transformador deberán tener la misma configuración de tensión.

# 5.6. Kits disponibles

Los principales kits que pueden añadirse a las diferentes versiones de los Ingecon® Sun Power Max.

## 5.6.1. Fuente de alimentación nocturna

El control de los inversores Ingecon® Sun Power Max se alimenta del campo solar. Por tanto, cuando el campo solar no tiene potencia , el control de los inversores se apaga. Para que durante la noche se pueda comunicar con el equipo, se puede pedir de forma opcional el KIT ALIMENTACIÓN NOCTURNA, el cual alimenta el control del inversor desde la red eléctrica.

Para alimentar al inversor desde la red eléctrica es necesario introducir la alimentación auxiliar 230 Vac 50/60 Hz.

El kit consta de la fuente de alimentación del control (AAS0018) por cada bloque..

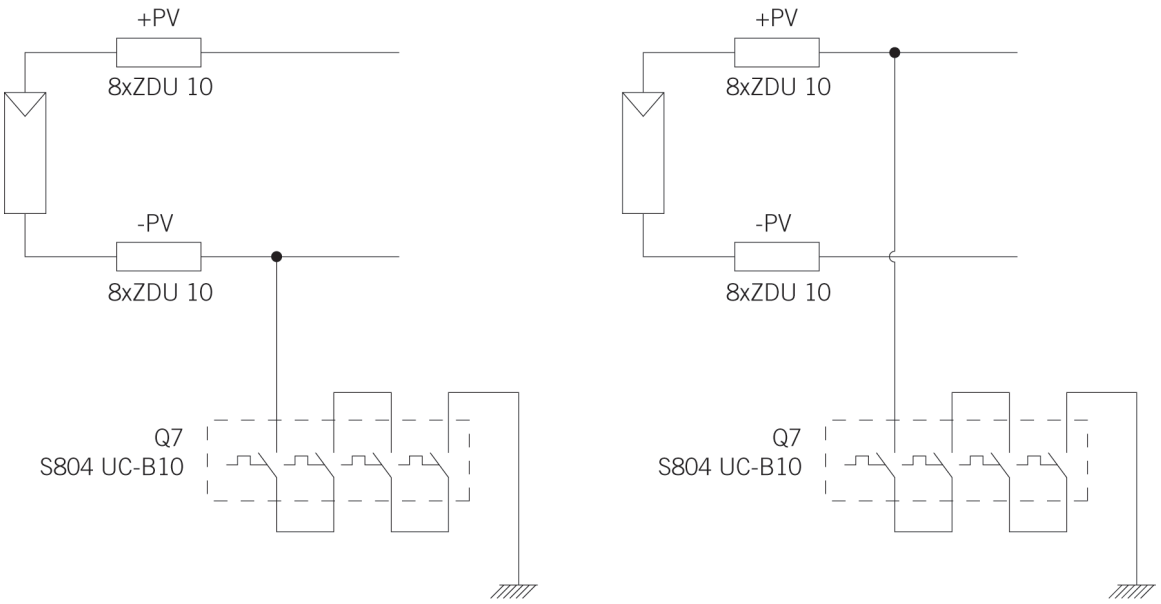
Cuando el equipo implemente este kit y se alimente con 230 Vac, el display funcionará, pudiéndose navegar en él, se tendrá acceso al inversor a través de comunicaciones, pero no se podrá cambiar la configuración del inversor hasta que la tensión del campo solar no esté dentro del rango del MPPT.

Se deben instalar tantas fuentes de alimentación como bloques de electrónica.

## 5.6.2. Kit de aterramiento

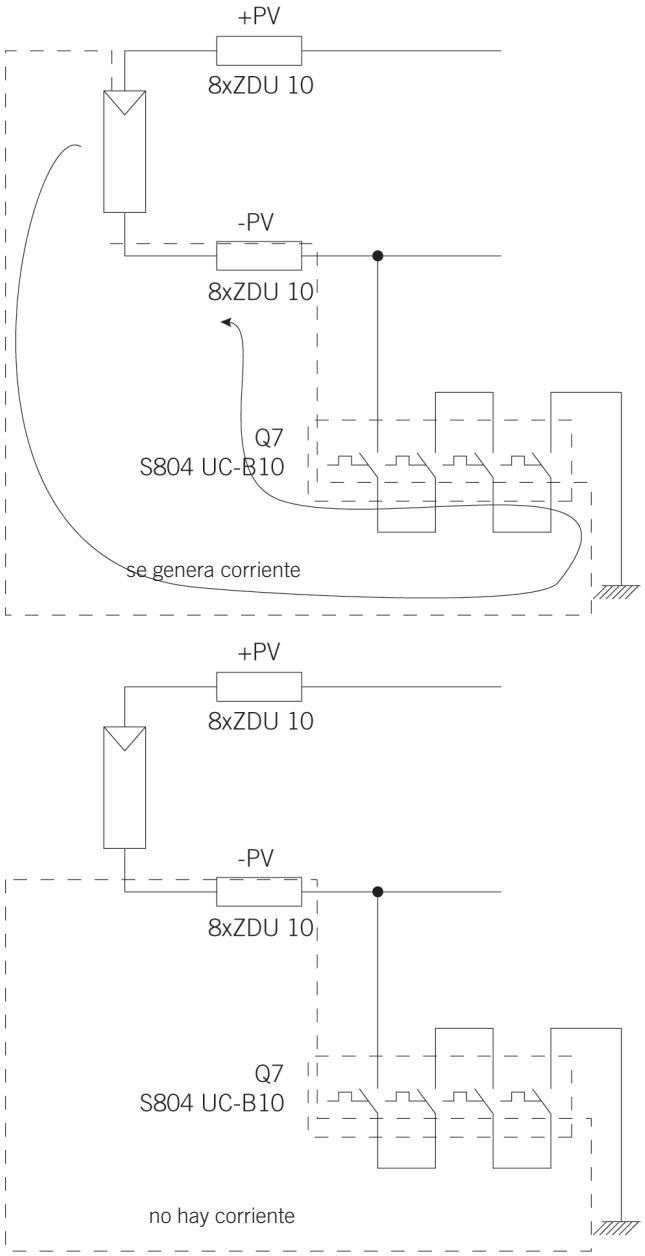
La puesta a tierra del campo FV se realiza mediante una protección magnetotérmica que conecta un polo del campo FV, negativo ó positivo, a tierra. La polaridad de la conexión dependerá del tipo de tecnología de los paneles.

Cada MPPT sólo puede tener una referencia a tierra, por ello, este kit sólo será posible instalarlo en inversores Ingecon® Sun Power Max con la opción maestro esclavo.



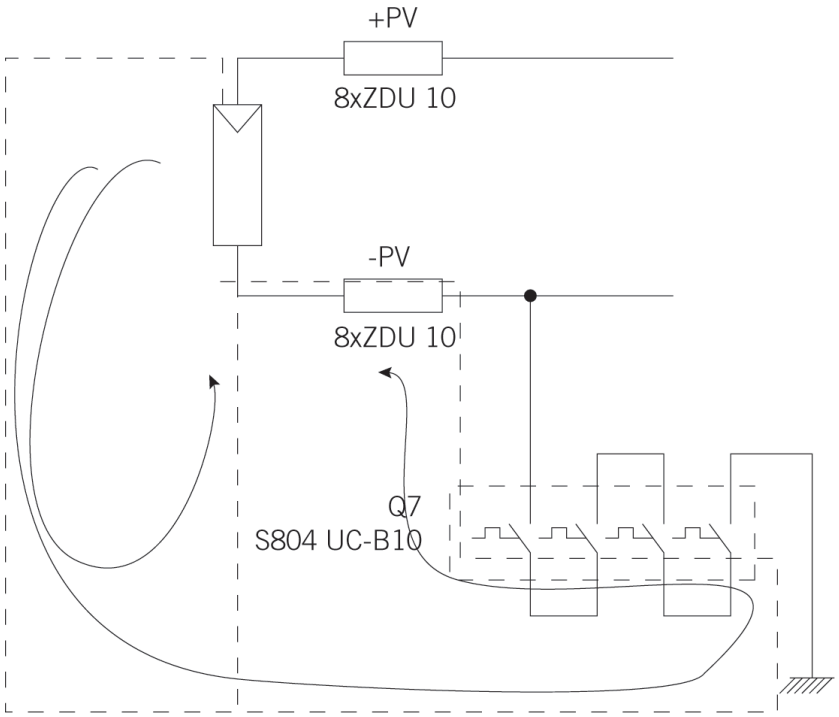

La protección magnetotérmica abrirá la conexión del campo FV a tierra cuando un fallo de aislamiento en el campo FV genere una corriente por la conexión, superior a la corriente de disparo de la protección.

La corriente generada por los paneles se cierra por la falta del polo positivo, cerrándose a través de la conexión del polo negativo, hasta volver al panel. Cuando la corriente supere el valor térmico de la protección (10 A) el camino se abrirá, dejando de circular corriente por tierra.




Si en la instalación hay un fallo de aislamiento en el mismo polo que la protección une a tierra, dicho fallo no es detectado. Esta situación no genera circulación de corriente.

En esta situación un segundo fallo no tiene por qué ser detectado por la protección. Al crearse dos caminos de corriente de retorno, uno por la protección y otro por la falta de aislamiento del segundo polo.




Para evitar esta situación se debe comprobar la ausencia de faltas de aislamiento del polo aterrado mediante un procedimiento de revisión de la instalación. Este procedimiento se debe llevar a cabo con los elementos de seguridad descritos en este manual.

Con el equipo parado se realizaran las siguientes medidas

1. Medir la tensión entre positivo y negativo del Panel (Voc)
2. Medir la tensión entre el polo positivo y tierra (VP)
3. Medir la tensión entre el polo negativo y tierra (VN)

El campo solar estará correctamente aislado si VP y VN son menores que el valor de Voc dividido por dos.

En caso de que VP o VN tengan un valor superior a Voc/2, el campo solar presentará una falta de aislamiento en una de sus partes.

La protección estará monitorizada por el control del inversor y cuando el magnetotérmico abra la unión del campo FV a tierra, el control parará el equipo generando la alarma 0x0200 Protección DC.

En los modelos de 250 a 625 kW TL, en los que se haya incorporado la opción MS, el magnetotérmico de 4 polos, se colocará en el cubículo A.

## 5.6.3. Kit teledisparo

En algunos países, la normativa vigente obliga a implementar en los inversores una protección que abra las conexiones de red de forma remota. Para tal efecto se puede implementar un kit que abre el magnetotérmico de conexión a red.

Para activar las bobinas que hacen abrir los magnetotérmicos , basta con cerrar un contacto libre de potencial en las bornas de activación remota. El contacto debe ser capaz de trabajar con 230 Vac 50 Hz y una potencia de 40 VA.

Las bornas de activación remota se colocan en el cubículo D (módulo AC), al lado de la borna 220.

# 6. Puesta en servicio

## 6.1. Revisión del equipo

Los modelos Ingecon® Sun Power Max están equipados con una serie de interruptores magnetotérmicos que protegen distintos elementos. Es necesario cerrarlos como paso previo a la puesta en marcha de la instalación.

Previamente a cualquier manipulación sobre los magnetotérmicos comprobar que no hay peligro eléctrico en ningún punto del interior del equipo.

Para medir ausencia de tensión es obligatorio el uso de guantes dieléctricos y gafas de seguridad homologadas para riesgo eléctrico.

### 6.1.1. Inspección

Antes de la puesta en marcha de los inversores, se ha de realizar una revisión general de los equipos consistente principalmente en:

**Cableado**

- Comprobar que no hay ningún cable suelto. La distancia de aislamiento es de 20 cm entre cables.
- Comprobar que la aparamenta de protección, como los magnetotérmicos, interruptores, descargadores y fusibles en general estén en su correcta posición y en buen estado.

Queda terminantemente prohibido retirar las protecciones tipo metacrilato para poder realizar esta inspección visual.

**Módulo DC**

Comprobar que los descargadores DC están correctamente insertados en su base y su "ventana de estado" no está en rojo.

**Módulo Variador**

- Comprobar la correcta posición de los mandos de los magnetotérmicos de protección.
- Comprobar así mismo en cada módulo, que los fusibles (de captación DC) están correctamente colocados sobre la "bañera" verde localizada debajo y a la derecha del bloque variador.

**Módulo AC**

Las comprobaciones a realizar en el módulo de salida AC son las siguientes:

- Magnetotérmico auxiliar a ON.
- Fusibles correctamente insertados en su base.
- Descargadores bien insertados en su base. Verificar que su ventana de estado no esté en rojo.

### 6.1.2. Cierre del equipo

Durante la instalación hay que asegurarse de que no se ha alterado el grado de estanqueidad del equipo.

En todas las conexiones a través de pasamuros cónicos, dar a las mangueras de cables suficiente longitud dentro del equipo para que no tiren de las bornas de unión eléctrica internas.

Vigilar que los pasamuros cónicos no empleados han quedado bien cerrados.

**Medidas de seguridad**

La apertura de la puerta frontal del armario está condicionada a que tanto el magnetotérmico AC (si la versión lo incluye), como el seccionador DC se encuentren en la posición OFF. Igualmente deben estar en esa posición para poder cerrarla.

No alterar la posición del magnetotérmico AC ni del seccionador DC con la puerta abierta. No actuar sobre sus mandos en la puerta ni forzar los dispositivos eléctricos internos sobre los que actúan.

# 6.2. Puesta en marcha

Una vez realizada una inspección visual general y revisión de cableado, proceder a alimentar el equipo manteniéndolo en paro, siguiendo las pautas establecidas en el manual de instrucciones del equipo instalado.

Será obligatorio realizar las tareas indicadas en este punto con la puerta del equipo siempre cerrada, evitando de esta forma posibles contactos con elementos en tensión sin protección IP2X.

## 6.2.1. Arranque

Comprobar que el inversor se enciende y que ningún LED indicador de error del display permanece iluminado salvo el de paro manual. Seguidamente, comprobar que las variables dentro del menú de monitorización son coherentes; principalmente las tensiones Vac y Vdc.

La medida Vdc nos indica la tensión de campo fotovoltaico en cada instante.

Dentro de esta, se puede comprobar que el campo fotovoltaico está equilibrado; para ello, pulsar “OK” en la pantalla de visualización de Vdc y confirmar que los valores mostrados de PVP y PVN (que indican la tensión de cada polo del campo fotovoltaico a tierra) son similares.

Comprobar por último que el inversor sólo muestra la alarma de paro manual (Alarma 1000H) dentro del menú de monitorización.

Una vez realizadas las tareas anteriormente descritas, se puede proceder a arrancar el inversor. El no cumplimiento de las tareas de comprobación anteriormente descritas, exime a Ingeteam Energy S.A. de cualquier tipo de responsabilidad sobre posibles daños en la instalación o en el propio inversor ocasionados por dicho incumplimiento.

Proceder a arrancar el inversor.

## 6.2.2. Comprobación y medida

Una vez que el equipo ha conectado a red, el LED “Arranque” permanece iluminado, verificar que ningún LED indicador de error del display está encendido.

Comprobar que los parámetros del menú de monitorización son coherentes:

- La tensión del campo solar estará entre 400 y 900 Vdc y sigue estando equilibrado (PVP y PVN similares).
- La tensión Vac mostrada por display, deberá entrar en los rangos de funcionamiento.
- El valor RMS de las corrientes Iac1, Iac2 e Iac3 mostradas deberán ser similares.
- El inversor no muestra ninguna alarma (alarma 0000H).

Es siempre conveniente comprobar la forma de onda de la corriente generada en las tres fases mediante una pinza amperimétrica. Para realizar esta medición será obligatorio utilizar los EPI´s indicados en el apartado de “Equipos de Protección Individual” (trabajos con tensión).

# 7. Mantenimiento preventivo

Las labores de mantenimiento preventivo que se recomiendan serán realizadas con periodicidad **anual**, salvo la comprobación de ventiladores y filtros, que tendrán periodicidad **mensual**.

Las distintas operaciones de mantenimiento deberán ser realizadas por personal cualificado. Existe peligro de descargas eléctricas.

Para el acceso a los distintos compartimentos deberán tenerse en cuenta las recomendaciones sobre seguridad de capítulos anteriores.

Todas las comprobaciones de mantenimiento que aquí se recogen deberán hacerse con el **inversor sin tensión** en condiciones seguras de manipulación.

Los siguientes apartados indican las acciones a seguir para la correcta instalación de los inversores Ingecon® Sun Power Max.

## 7.1. Labores de mantenimiento.

### Revisar estado de la envolvente

Es necesario una comprobación visual del estado de las envolventes, verificando el estado de los cierres, puertas y manillas así como el anclaje de los equipos a sus amarres tanto por la parte inferior como por la superior si la hubiera. Asimismo, se debe comprobar el buen estado de la envolvente y la no presencia de golpes, rayas u óxido que pudieran degradar el armario o hacerle perder su Índice de Protección. En el caso de que se apreciaran este tipo de defectos, se deberán sustituir aquellas partes afectadas.

### Comprobar el estado de los cables y terminales

- Comprobar el correcto guiado de los cables de forma que estos no estén en contacto con partes activas.
- Comprobar deficiencias en los aislamientos y puntos calientes, verificando el color del aislamiento y terminales.

### Estado del apriete de la tornillería de pletinas y cables de potencia

Proceder a la revisión de apriete aplicando fuerza según la tabla siguiente:

| Métrica tornillo | Par de apriete (Nm) |
|---|---|
| M8 | 24 |
| M10 | 47 |
| M12 | 64 |

Según DIN 13.

### Comprobar pletinas

Comprobar visualmente que las pletinas de conexión de la acometida AC mantienen las distancias de seguridad así como sus propiedades eléctricas iniciales.

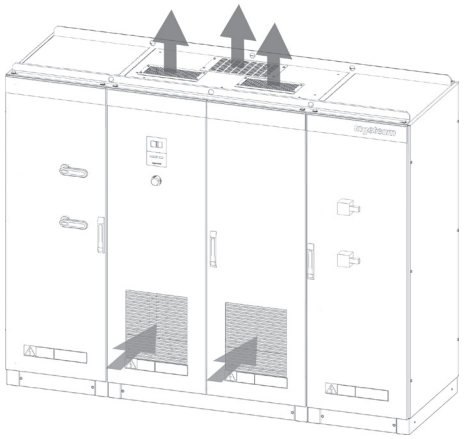
### Comprobar la ausencia de humedad en el interior del armario

En caso de humedad, es imprescindible proceder a su secado antes de realizar conexiones eléctricas.

### Anclajes

Comprobar el correcto amarre de los componentes del armario a sus correspondientes anclajes.

### Comprobar la correcta ventilación del equipo



Comprobar el estado de los ventiladores de extracción de aire, proceder a su limpieza y cambio si fuera necesario.

### Limpiar las rejillas de ventilación

Comprobar el estado de los filtros del de las rejillas frontales de ventilación.

Para ello primero hay que desmontar la rejilla de la toma de aire, dentro de la cual está el filtro.

- Desenroscar las cuatro tuercas de la rejilla, accesibles desde la cara interior de la puerta.
- Desmontar la rejilla.
- Sacar del interior de la rejilla el filtro.

La acumulación de polvo y suciedad en el filtro puede mermar la capacidad de refrigeración del ventilador y provocar un calentamiento anómalo del equipo. Para solucionar este problema se debe volver a colocar el filtro y la rejilla limpios:

- Con filtro moderadamente sucio y seco, dar suaves golpes hasta que la suciedad haya desaparecido.
- Si no desapareciera la suciedad, lavar en agua a 40 ºC.
- Con filtro muy sucio con grasa y/o aceite, reemplazar por uno nuevo.

Si permanece el error, contactar con Ingeteam Energy, S.A.

El funcionamiento de los inversores genera un zumbido.

Comprobar las propiedades del entorno de modo que no se amplifique o transmita el zumbido.

Colocar los equipos en un lugar accesible a los trabajos de instalación y mantenimiento que permita el manejo del teclado, la lectura del Display y los distintos accesos al interior del equipo.

# 8. Solución de problemas

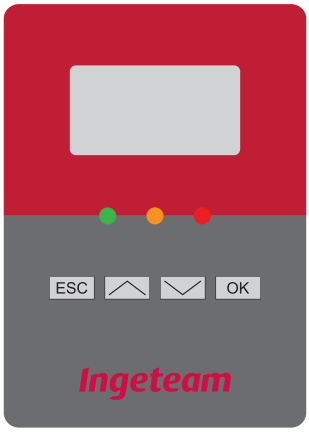
Esta es una guía de ayuda ante los problemas que pudieran darse en la instalación de su equipo Ingecon® Sun Power Max.

También se explica como realizar operaciones sencillas de cambio de componentes o ajuste del equipo.

La solución de problemas del inversor Ingecon® Sun Power Max debe ser realizada por personal cualificado atendiendo a las condiciones generales de seguridad dadas en este manual.

## 8.1. Indicaciones de los LEDs

Algunos de los LEDs indican algún tipo de problema en la instalación fotovoltaica.




Display Ingecon® Sun Power Max

### 8.1.1. LED verde

Este es el LED que debe encenderse cuando el proceso de arranque y el funcionamiento es normal, mientras los otros permanecen apagados. Tiene tres modos de encendido:

#### Parpadeo lento

Es el estado de espera por baja irradiancia. El parpadeo se produce cada 3 segundos. Cuando se produce esta alarma es porque el campo fotovoltaico no tiene la irradiancia suficiente para poder proporcionar al inversor la tensión mínima para inyectar energía. Es la situación típica que se produce entre la puesta de sol y el amanecer, o en un momento en el que lluvia, nubes u otro fenómeno atmosférico provoque un denso oscurecimiento de la zona del campo fotovoltaico.

Si se produce esta situación en un día no especialmente oscuro, verificar la limpieza de los paneles y su correcta conexión.

#### Parpadeo rápido

Este parpadeo indica que el campo fotovoltaico proporciona una tensión adecuada al inversor para inyectar energía y se dispone a arrancar. En este estado, el inversor verifica los parámetros de red para inyectar corriente en la red a la tensión y frecuencia exactas de la misma. Este proceso dura alrededor de 1 minuto (configurable).

#### Luz fija

Inversor conectado a red.

## 8.1.2. LED naranja

Este es el LED indica la existencia de alarmas en el inversor.

### Parpadeo rápido

Este parpadeo indica que se ha producido una alarma en el inversor, pero que la anomalía en el funcionamiento no exige detener el inversor. La alarma de estas características que se produce de modo más frecuente es la de protección por alta temperatura:

El inversor se está autolimitando porque ha llegado a la máxima temperatura admisible.

En esta situación, verificar que los ventiladores están funcionando, que las entradas y salidas de aire están libres de obstáculos, y que no hay fuentes intensas de calor cerca del inversor. Si permanece el error, contactar con Ingeteam Energy S.A.

## 8.1.3. LED rojo

Este LED indica la existencia de alarmas en el inversor.

### Luz fija

El inversor se detiene. Este parpadeo indica que se ha producido una alarma en el inversor, que exige la parada del mismo. Las alarmas más usuales que obligan a detenerse al inversor son:

**1000H** Paro manual. El equipo se ha detenido manualmente. Verificar que las setas de emergencia no se hayan activado accidentalmente, e intentar activar desde el display quitando el paro manual.

**0001H** Frecuencia de Red fuera de límites.

**0002H** Tensión de Red fuera de límites.

Lo más probable es que la Red haya caído. Cuando se recupere, el inversor volverá a funcionar. Si no, verificar las líneas de conexión a Red.

Si la red tiene los parámetros adecuados de calidad de red, inspeccionar las líneas de conexión a red.

Si permanece el error, contactar con Ingeteam Energy S.A.

**0400H** Fallo de aislamiento en el circuito DC.

Dos pueden ser las causas:

- Hay un fallo de aislamiento en el circuito de los paneles.
- Se ha disparado algún descargador.

**0020H** Alarma por temperatura en la electrónica de potencia.

El equipo ha alcanzado una temperatura demasiado alta y ha dejado de inyectar corriente en la red. Cuando la temperatura descienda volverá a conectarse.

Un fallo de aislamiento puede ser peligroso para la integridad de las personas.

La reparación de un Fallo de Aislamiento debe ser llevada a cabo por personal cualificado.

#### Procedimiento para determinar la causa del fallo de aislamiento

1. Abrir el seccionador de continua. Si las tensiones del campo fotovoltaico con respecto a tierra se equilibran, el Fallo de Aislamiento está fuera del inversor.

2. Si el Fallo de aislamiento permanece, está dentro del equipo. Procederemos a revisar los descargadores de sobretensión.

3. Desconectar el equipo de la red eléctrica y del campo fotovoltaico.

4. Esperar al menos 10 minutos la descarga de las capacidades internas.

5. Abrir el inversor y comprobar el estado de los descargadores DC. Cada uno de estos descargadores posee un indicador óptico. Si el indicador muestra el color negro, el descargadores se ha disparado.

6. Comprobar el estado de los fusibles DC o magnetotérmico que protegen los descargadores.

7. Sustituir si es necesario los elementos defectuosos.

8. Cerrar el inversor y volver a conectar el equipo a la red eléctrica y al campo fotovoltaico.

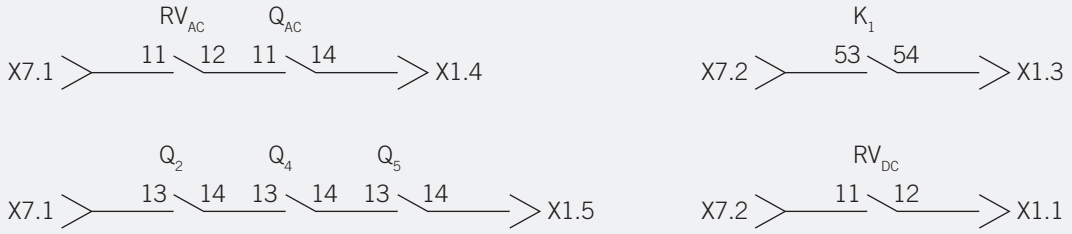
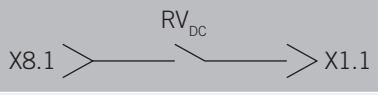
9. Si la indicación del error permanece comprobar el aislamiento del campo de paneles. Localizar ese fallo y corregirlo.

## 8.2. Relación de alarmas y motivos de paro

En la siguiente tabla se detallan los motivos de para que pueden estar relacionados con cada alarma.

| Código | Alarma | Motivo de paro | Descripción |
|---|---|---|---|
| 0008H | Reset | Reset | Indica que el inversor se ha reseteado, fallo en el Firmware del inversor |
| 0010H | Corriente de red eficaz | Corriente de red eficaz | El valor RMS de la corriente supera el máximo permitido |
| 0020H | Temperatura | Temperatura electrónica de potencia | La temperatura de la electrónica de potencia supera los 80 ºC. |
| | | Temperatura sensor auxiliar | El sensor auxiliar de temperatura ha detectado alarma |
| 0040H | Fallo hardware | Error lectura Adc | Se ha producido un nivel de lectura en el Adc superior a lo normal en una entrada no esperada. Se ha perdido el sincronismo ó se ha perdido la alimentación auxiliar. |
| | | Latencia Adc | Error interno del convertidor analógico digital |
| | | Maestro-esclavo | Error en el sistema maestro - esclavo o en fibra óptica |
| 0080H | Corriente de red instantánea | Corriente de red instantánea | Valor de corriente instantáneo fuera de rango |
| 0100H | Protecciones AC | Varistores | Error en los varistores de alterna |
| | | Contactor | El estado del contactor no es el correcto atendiendo al estado del inversor. |
| | | Protecciones AC | Error en alguna de las protecciones de alterna, descargadores, fusibles, etc. |
| | | Magnetotérmico | Error en el magnetotérmico de entrada trifásica. |
| 0200H | Protecciones DC | Protecciones DC | Fusibles de entrada DC fundidos o descargadores de DC |
| 0400H | Aislamiento AC | Aislamiento AC | Fallo de aislamiento en campo solar o en el interior del inversor |
| | | Varistores | Error en los varistores de DC |
| 0800H | Fallo en rama | Fallo en rama 1 | Fallo en la rama 1 de la electrónica de potencia |
| | | Fallo en rama 2 | Fallo en la rama 2 de la electrónica de potencia |
| | | Fallo en rama 3 | Fallo en la rama 3 de la electrónica de potencia |
| 1000H | Paro manual | Paro manual | Paro manual debido a la seta de emergencia, por display o por comunicación |
| 2000H | Configuración | Configuración | Paro debido a una modificación en el Firmware |
| | | Firmware | Paro debido a la carga de Firmware |
| 4000H | Tensión entrada alta | Tensión entrada alta | Alta tensión de entrada DC |
| 8000H | Tensión paneles | Tensión de entrada baja | Paro por baja tensión de entrada. |
| | | Fallo hardware | Motivo de paro interno, fallo del Hardware |
| | | Poca potencia | Paro al inyectar poca potencia (paro habitual al anochecer) |
| | | Error fatal | Debido a cinco errores consecutivos en las ramas o a motivos de paro contactor consecutivos. |

# 8.3. Alarmas del inversor por protecciones

| Código | Descripción |
|---|---|
| 0100H | Protecciones de circuito AC.<br>Esta alarma aparece cuando algún elemento de protección AC está disparado.<br>Los elementos que se monitorizan son:<br>$Q_1$, $Q_2$, $Q_4$, $Q_5$, $F_{AC}$, $R_{VAC}$, $K_1$<br>que son las protecciones de filtros y captaciones AC y descargadores AC y contactor.<br>En funcionamiento normal, todos los contactos deben estar cerrados, excepto el circuito del contactor. Se debe comprobar el circuito de señalización para ver donde está abierto. Las causas pueden ser rotura de cables del circuito, protección disparada, descargadores fundidos, conector fuera de base.<br>  |
| 0200H | Protecciones en circuito DC.<br>Esta alarma aparece cuando algún elemento de protección DC está disparado.<br>Los elementos que se monitorizan son descargadores y kits de puesta a tierra:<br>$Q_6$, $RV_{AC}$<br>En funcionamiento normal todos los contactos deben estar cerrados. Se debe comprobar el circuito de señalización para ver donde está abierto. Las posibles causas pueden ser rotura de cables del circuito, protección disparada, descargadores fundidos, conector fuera de base.<br>  |
| 4000H | Sobretensiones en las entradas de los paneles.<br>Esta alarma informa de una tensión fuera de rango a la entrada fotovoltaica.<br>Una tensión superior a 900 $V_{DC}$ provoca la parada del equipo. Tensiones superiores a 1000 $V_{DC}$ dañarán el equipo. |
| 8000H | Tensión muy baja en la entrada desde los paneles..<br>Esta alarma informa de una tensión fuera de rango a la entrada fotovoltaica.<br>El equipo estará en estado de espera hasta que la tensión de paneles llegue al valor necesario para la conexión. |
| 0020H | Alarma por temperatura en la electrónica de potencia.<br>El equipo ha alcanzado una temperatura demasiado alta y ha dejado de inyectar corriente en la red. Cuando la temperatura descienda volverá a conectarse. |

# 8.4. Protocolo de actuación frente a incidencias

En caso de que el equipo deje de inyectar a red por la aparición de alguna incidencia surgida en la instalación y/o en el inversor, la forma de actuar para resolver la incidencia de la manera más ágil será la que se detalla a continuación:

1. Visualizar mediante el display tanto la alarma como el motivo de paro que refleja el equipo.

Buscar en el índice de esta guía si la alarma o motivo de paro indicado está contemplado. En caso de estar contemplado continuar con el paso 2, si por el contrario no está contemplado, tomar el número de serie del equipo y contactar con el S.A.T. telefónico de Ingeteam en el número que aparece en una pegatina en el portaplanos de detrás de la puerta.

2. Dejar el equipo sin tensión. Para ello se desconectará tanto la parte de alterna AC y las conexiones auxiliares abriendo el magnetotérmico, como de la parte de continua DC mediante la apertura del seccionador del campo fotovoltaico. Una vez quitada la alimentación AC y DC se debe esperar 10 minutos antes de acceder al interior del equipo para asegurar que sus capacidades internas se han descargado.

IMPORTANTE

Únicamente ante un fallo de aislamiento dado por la alarma 0400H se eliminará la alimentación AC y se dejará con alimentación DC.

3. Abrir el equipo y buscar la sección en esta guía que contempla la alarma o motivo de paro que se ha leído en el primer paso.

4. Disponer de un polímetro de categoría III, 1000 $V_{DC}$, capaz de medir continuidad, resistencia y capacidad, y proceder a realizar las comprobaciones que aquí se indican.

5. En caso de no solucionar la incidencia mediante esta guía tomar el número de serie del equipo y contactar con el S.A.T.

A continuación se listan los motivos de paro que pudieran darse, sus alarmas asociadas y unas pautas para su resolución. En el caso de que se produzca más de una alarma, la alarma mostrada por display será la suma de todas las alarmas presentes.

Ejemplo:

| Código | Alarma |
|---|---|
| 0001H | Frecuencia de red |
| 0002H | Tensión |
| 0003H | Frecuencia de red + Tensión |

## 8.4.1. Tensión y/o frecuencia fuera de límites

Un motivo de paro asociado a tensión y/o frecuencia de red fuera de límites posee los códigos de alarma que se indican a continuación:

| Código | Alarma | Motivo de paro | Descripción |
|---|---|---|---|
| 0001H | Frecuencia de red | Frecuencia de red | Frecuencia de red fuera de rango |
| 0002H | Tensión | Tensión | Tensión fuera de rango |
| 0003H | Frecuencia de red + Tensión | Frecuencia de red + Tensión | Frecuencia de red fuera de rango + Tensión fuera de rango |

Ante una alarma 0001H y/o 0002H, será necesario comprobar el estado y todo el cableado asociado a las protección magnetotérmica Q4. Esta comprobación requiere verificar el correcto estado de los siguientes puntos del equipo:

1. Comprobar que el Q4 está armado en ON en cada uno de los módulos de potencia (Q4.1, Q4.2, ...).

2. Comprobar el correcto estado de los fusibles F16, F17, F18, F26, F27, F28, F36, F37, F38, F46, F47, F48.

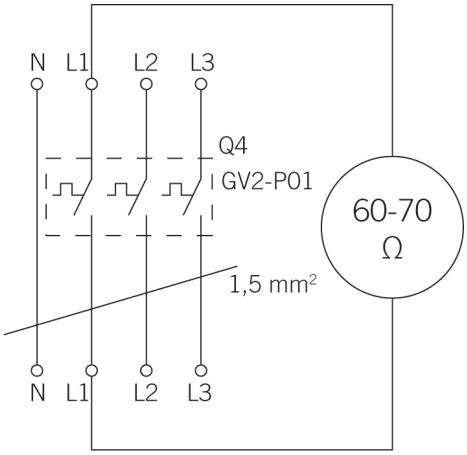
3. Estado de los descargadores RVac1, RVac2, RVac3 y RVac4 que se encuentran localizados en el módulo de salida AC de los equipos. Para comprobar su correcto estado, verificar que están correctamente insertados sobre su base y que la ventana de estado de ninguno de ellos está en rojo.

4. Comprobados los descargadores, comprobar que los magnetotérmicos QAC1, QAC2, QAC3 Y QAC4 localizados en el módulo AC de salida del inversor están armados en ON.

Nota: El modulo AC deberá estar cerrado para poder accionar a ON los magnetotérmicos anteriormente enumerados.

En el caso que Q4 de todos los modulos de potencia estén armados y ninguno de los fusibles esté fundido, el siguiente paso será asegurarse que queda alimentada tanto la captación de tensión alterna XAC como el variador. El procedimiento requiere realizar las siguientes verificaciones:

1. Comprobar que los magnetotérmicos Q4 no están dañados. Estando Q4 en su posición ON, se medirá la resistencia de paso que ofrece Q4 para cada fase. El valor de esta resistencia por cada una de las fases debe estar comprendida en el rango de 60 a 70 Ohm. En la siguiente figura se detalla la comprobación a realizar.




En la figura se ha verificado la resistencia de la fase 1, L1. Sería necesario realizar la comprobación para L2 y para L3.

2. Verificar que existe continuidad entre las bornas Rcapt, Scapt y Tcapt del magnetotérmico Q4 y el bornero XAC del variador, según la siguiente secuencia de bornas (Ver figura):

- Rcapt – XAC.2.
- Scapt – XAC.3.
- Tcapt – XAC.4.

3. Comprobar continuidad entre el bornero XAC del variador y la tarjeta de captaciones según la relación que se indica a continuación:

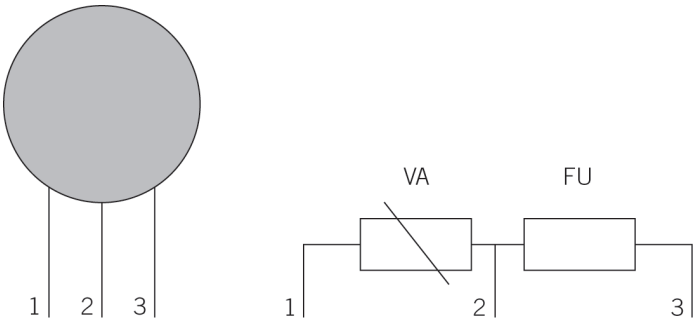
- XAC.1 – J8.2
- XAC.2 – J8.1
- XAC.3 – J7.1
- XAC.4 – J6.1

Otra de las tareas a realizar será una revisión visual de los varistores de la tarjeta de captaciones. Se comprobará que el fusible térmico no esté dañado.

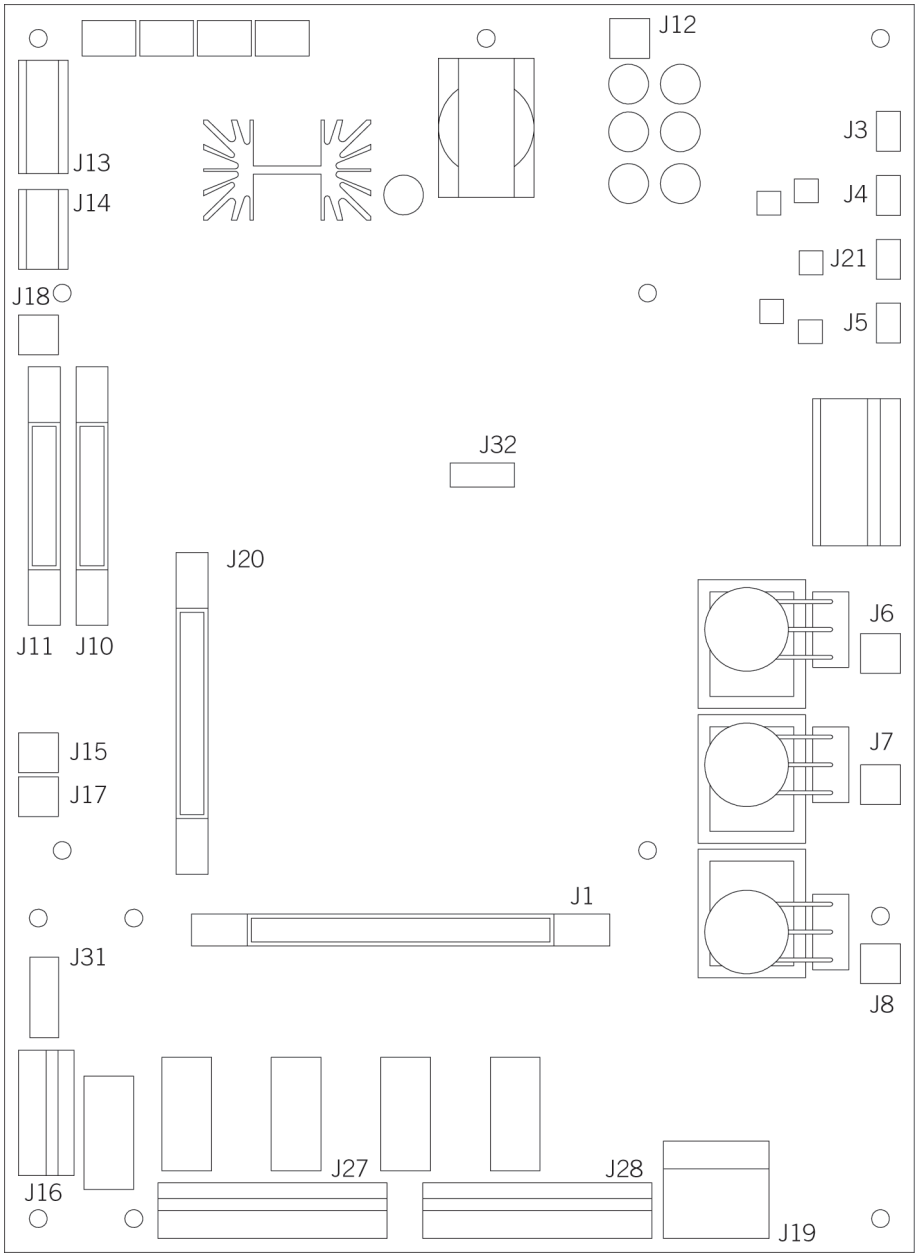
Los varistores de la tarjeta de medida están compuestos por un fusible térmico (FU) y un varistor (VA). La manera de comprobar que el varistor se encuentra correctamente es realizando las comprobaciones que se indican a continuación:

Entre los pines 1 y 2, se debe obtener una impedancia elevada del orden kOhm.

Entre los pines 2 y 3, se debe obtener medir 0 Ohm aproximadamente.




En el caso de que todas las comprobaciones anteriores fuesen correctas y se esté ante una alarma 0002H, faltaría por verificar que la impedancia de cada una de las fases a la salida del variador presentan respecto a tierra un valor muy elevado. Para ello se abrirán los fusibles F16, F17, F18, F26, F27, F28, F36, F37, F38, F46, F47, F48.




Tarjeta de captaciones

## 8.4.2. Temperatura

| Código | Alarma | Motivo de paro | Descripción |
|---|---|---|---|
| 0002H | Temperatura | Temperatura electrónica de potencia | La electrónica de potencia supera los 80 ºC |
| | | Temperatura sensor auxiliar | El sensor auxiliar de temperatura ha detectado alarma |

Ante una parada por motivo de paro Motivo_Paro_Temperatura, el primer paso es comprobar si la alarma 0020H persiste. Si es así, se deberá comprobar la temperatura del radiador del equipo a través del menú del display:

MONITORIZACIÓN → TempRad

- Si la temperatura visualizada es cercana o superior a 80 grados, el equipo ha dejado de inyectar potencia por precaución ante una temperatura de radiador potencialmente dañina para el equipo. El inversor permanecerá en este estado hasta que el radiador se haya refrigerado; momento en que volverá a conectar a red.

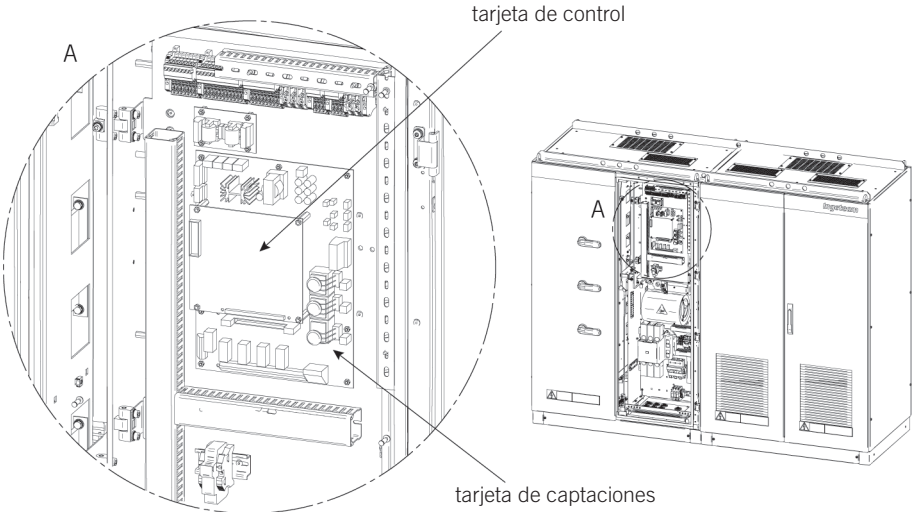
Si el problema se repitiese con asiduidad, se deberá revisar la ventilación (ventiladores y rejillas de entrada de aire) del inversor y la del habitáculo en que está instalado.

- Si la temperatura visualizada es inferior a 60 ºC y la alarma persiste, el problema pudiera estar centralizado en el switch térmico que incorpora el inversor en el radiador del variador.

- Si la temperatura visualizada es anormalmente baja (respecto a la temperatura ambiente), el problema pudiera estar centralizado en la NTC que incorpora el inversor.

### Comprobación de la NTC

Para poder comprobar la NTC del equipo será necesario poder acceder a la borna J18 de la tarjeta de captaciones. Esta borna se encuentra ubicada debajo de la tarjeta de control y de la de captaciones tal y como se puede apreciar en las siguientes imágenes.

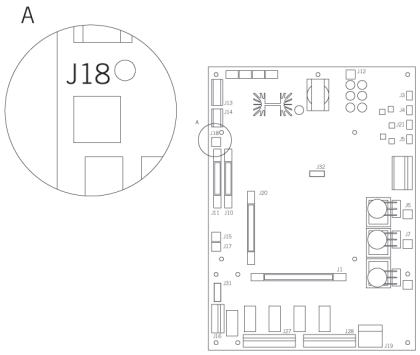



Ubicación de la tarjeta de control y la de captaciones

De la borna J18 se dejarán al aire los cables que llegan a J18.1 y a J18.2, y con un polímetro se medirá resistencia entre ellos. La resistencia que se debe leer debe ser un valor aproximadamente de 5 kOhm a unos 25 ºC de ambiente.

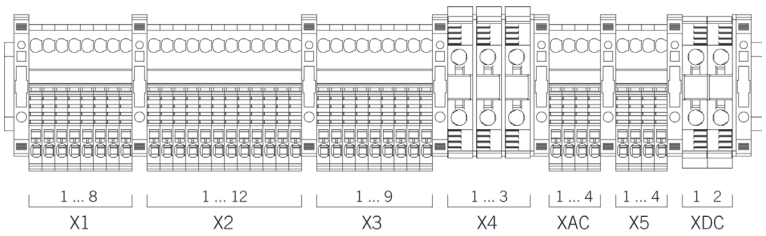
Volver a cablear la NTC sobre el conector J18.1 y J18.2 y medir resistencia entre los pines del propio conector con el polímetro. La resistencia medida debe ser de un valor aproximado a 1 kOmh.

En el caso de encontrar alguna anomalía en la NTC del inversor, se deberá contactar con el servicio de asistencia técnica.



### Comprobación del switch térmico

Para comprobar que el Switch Térmico está correctamente, hay que observar continuidad entre las bornas X1.2 y X1.7 en la esquina izquierda superior del variador. En la figura se representa el bornero entero para poder identificarlo con más facilidad.




Si se observa continuidad entre X1.2 y X1.7 pasar a comprobar continuidad entre J19.2 y J12.1, de la tarjeta de captaciones.

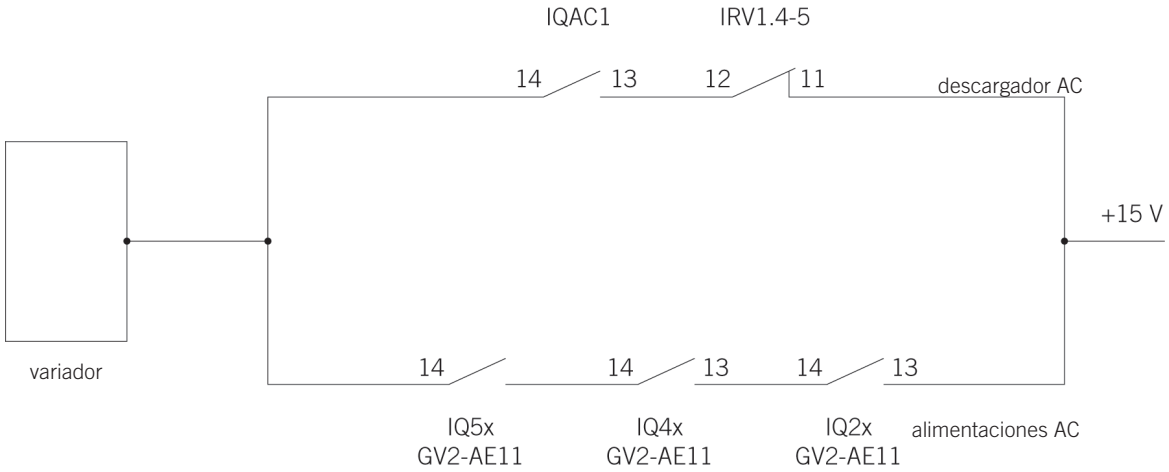
Para ubicar la posición de las bornas dentro de la tarjeta de captaciones consulte el dibujo explicativo titulado “Tarjeta de captaciones” en la página 72.

En el caso de no tener continuidad, se deberá contactar con el servicio de asistencia técnica.

## 8.4.3. Protección del circuito AC

| Código | Alarma | Motivo de paro | Descripción |
|---|---|---|---|
| 0100H | Alarma_Prot_AC | Motivo_Paro_Prot_AC | Error en alguna de las protecciones de alterna, descargadores, fusibles. |

Ante un motivo de paro *Motivo_Paro_Prot_AC*, será necesario comprobar el estado y monitorización de las protecciones del circuito AC del módulo que ha presentado el paro.




Para comprobar el estado de las protecciones, realizar revisión detallada en el apartado “6. Puesta en servicio” de este documento.

Si el estado de las protecciones del circuito AC es correcto, proceder a verificar la monitorización de estas. Para ello, será necesario comprobar las ramas de monitorización:

- PROTECCIONES AC

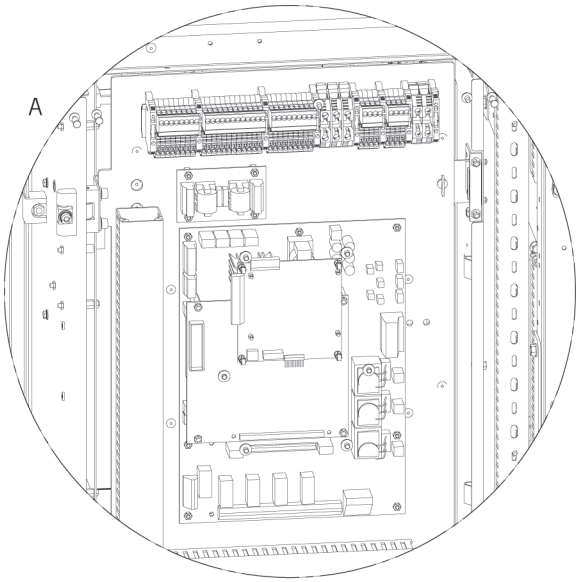
Comprendida por los magnetotérmicos IQx2, IQx4, e IQx5.

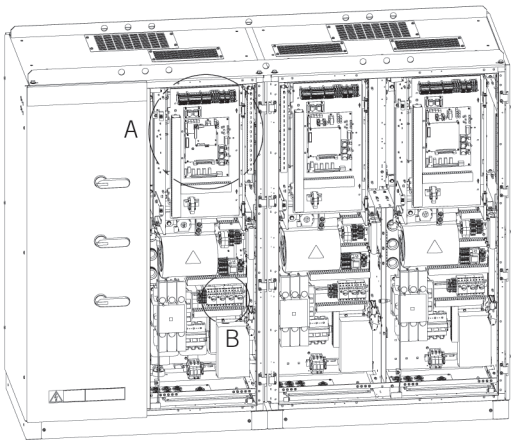
Nota: x corresponde con el número del módulo del inversor que ha presentado el paro.

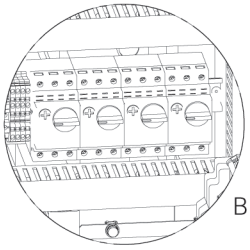
- DESCARGADOR + MAGNETOTÉRMICO DE ACOMETIDA AC.

Comprendida por IRVx.4–5 e IQACx (x corresponde con el número del módulo del inversor que ha presentado el paro).

Para comprobar la rama de protecciones AC se deberá observar continuidad entre los extremos del circuito de monitorización: Entre X7.1 y J19.6.



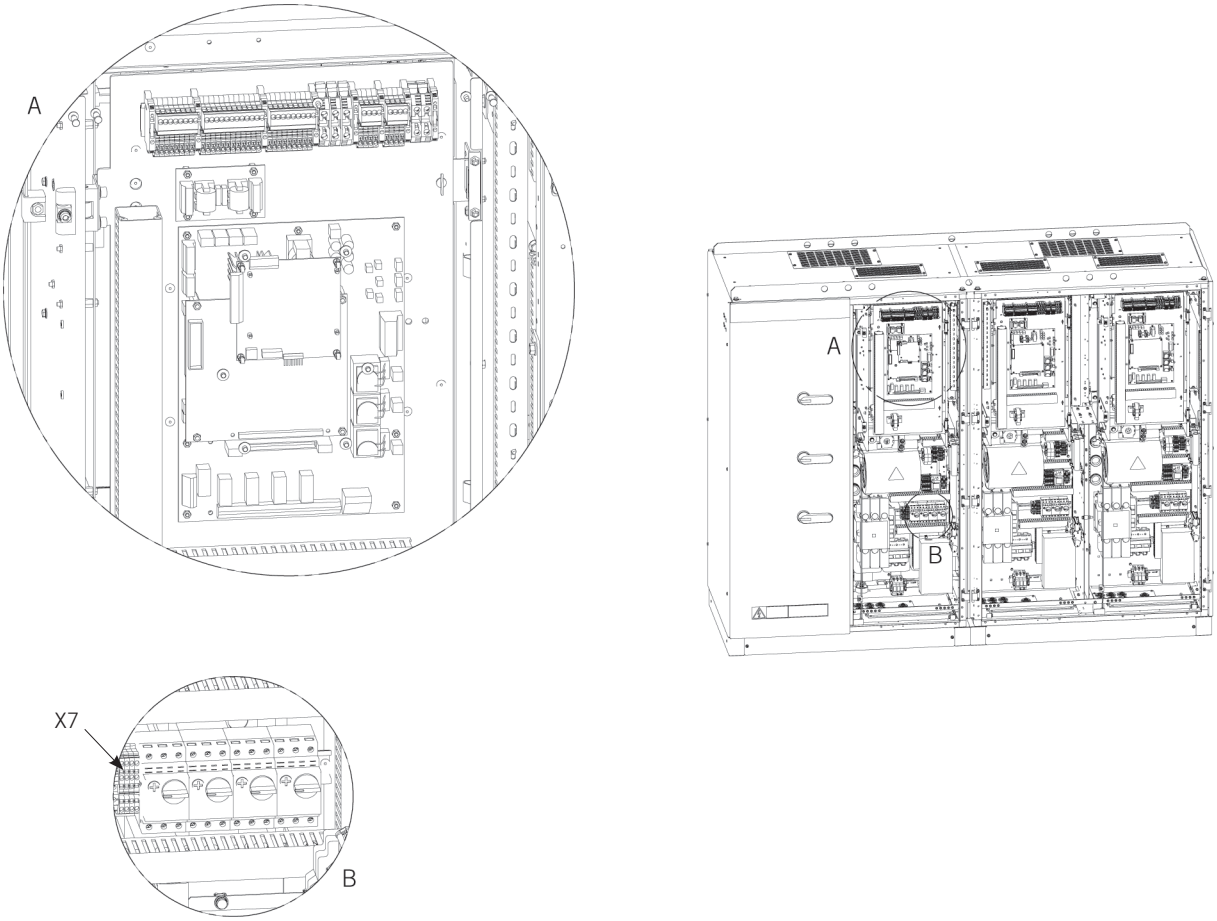



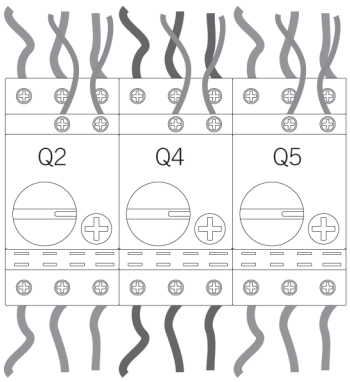

Si no hubiera continuidad, se puede acotar el lugar exacto donde se encuentra el problema realizando comprobaciones entre X7.1 Q2, entre Q2 y Q4, entre Q4 y Q5 y entre Q5 y J19.6.

Para ubicar la posición de las bornas dentro de la tarjeta de captaciones consulte el dibujo explicativo titulado “Tarjeta de captaciones” en la página 72.

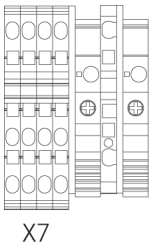
En la siguiente figura se detalla la ubicación de los diferentes borneros entre los que hay que efectuar las comprobaciones. Tal y como se puede ver en la misma en el primer bloque se disponen cuatro borneros y en los siguientes módulos tres.



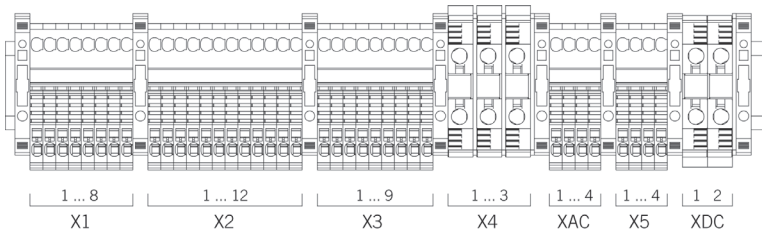

Ubicación borneros X1, X2, X3, X4, XAC, X5 y XDC y Q2, Q4 y Q5




Borneros Q2, Q4 y Q5




Bornero X7




Borneros X1, X2, X3, X4, XAC, X5 y XDC

**Entre X7.1 y Q2**

Q2, borna de monitorización de entrada (cable azul izquierdo).

Consulte las ilustraciones de la página 76.

**Entre Q2 y Q4**

Q2, borna de monitorización de salida (cable azul derecho).

Q4, borna de monitorización de entrada (cable azul izquierdo).

Consulte las ilustraciones de la página 76.

**Entre Q4 y Q5**

Q4, borna de monitorización de salida (cable azul derecho).

Q5, borna de monitorización de entrada (cable azul izquierdo).

Consulte las ilustraciones de la página 76.

**Entre Q5 y J19.6**

Q5, borna de monitorización de salida (cable azul derecho).

J19.6: consulte la ilustración titulada “Tarjeta de captaciones” en la página 72 para ubicarla.

Consulte las ilustraciones de la página 76.

**Entre X1.5 y J19.6**

Seguidamente se deberá comprobar que la llega alimentación al variador desde X.1.5 hasta el variador. Para ello habrá que verificar que existe continuidad entre X1.5 y la borna J19.6 (consulte la ilustración titulada “Tarjeta de captaciones” en la página 72 para ubicarla).

Consulte las ilustraciones de la página 76.

**Entre X7.1 y X1.4**

La rama de descargador AC presentará un estado correcto si entre las bornas X7.7 y X1.4 se observa continuidad.

Consulte las ilustraciones de la página 76.

## 8.4.4. Motivo de paro contactor

| Código | Alarma | Motivo de paro | Descripción |
|---|---|---|---|
| 0100H | Alarma_Prot_AC | Motivo_Stop_Contactor | El estado del contactor no es el correcto atendiendo al estado del inversor. |

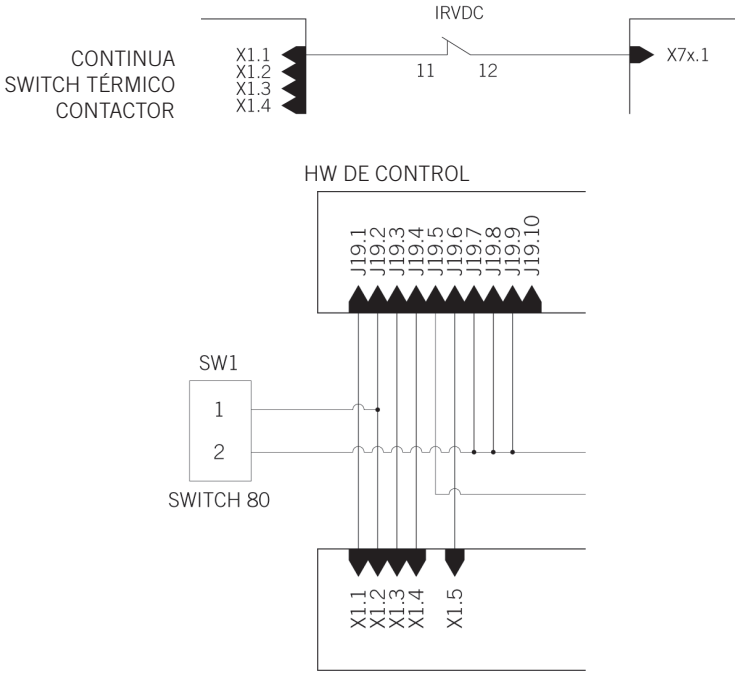
El motivo de paro contactor está asociado a la alarma 0100H. Ante este motivo de paro será necesario revisar los siguientes puntos:

- Cableado de la bobina del contactor. Se deberá obtener continuidad entre las bornas X3.1 y X3.2. A continuación comprobar que el variador queda alimentado. Para ello verificar continuidad en los siguientes puntos:
  - X3.1 – J16.1.
  - X3.2 – J16.2.
- Comprobar continuidad primero entre X8.1 y X3.1, y luego entre X3.1 y X8.2.
- Estado de la señalización. Midiendo resistencia entre las bornas X7.5 y X1.3, se deberían obtener un valor aproximado de 5,5 kOhm.

Consulte las ilustraciones de las páginas 72 y 76.

## 8.4.5. Protecciones del circuito DC

| Código | Alarma | Motivo de paro | Descripción |
|---|---|---|---|
| 0100H | Protecciones AC | Fusibles DC | Fusibles de entrada DC fundidos o descargadores de DC. |




Ante una alarma 0100H será necesario verificar el estado de la rama fusibles DC. Para comprobar que su estado es correcto se deberá observar:

- Continuidad entre las bornas X7x.1 y X1.1.
- Continuidad entre X1.1 y J19.1.

Consulte las ilustraciones de la página 76.

## 8.4.6. Fallo de aislamiento

El fallo de aislamiento está asociado a la alarma 0400H y puede ser de dos tipos:

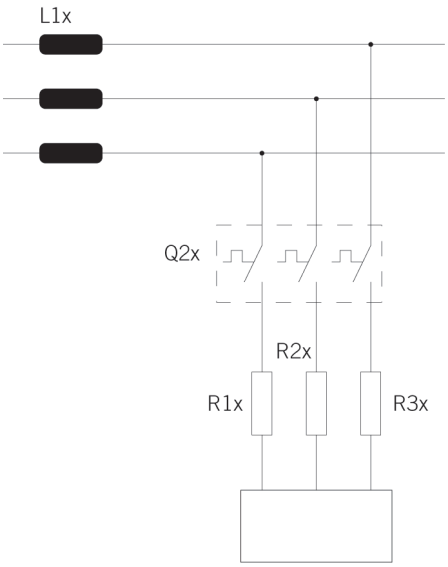
- Externo al equipo. Es lo primero que se deberá comprobar.
- Interno al equipo.

### Externo al equipo

Para comprobar si el fallo de aislamiento es externo al equipo se visualizará en la pantalla del display las impedancias Rpv+ y Rpv- (seleccionando en el menú de monitorización la quinta pantalla). Como hay un fallo de aislamiento, uno o los dos darán 0 ó un valor bajo.

Desconectar la red y abrir el seccionador DC. Si las impedancias Rpv+ y Rpv- dejan de ser nulas, el fallo estará en el campo fotovoltaico. Si alguna se equilibra dando un valor intermedio, el fallo de aislamiento lo está generando el inversor.

Se revisará la instalación.



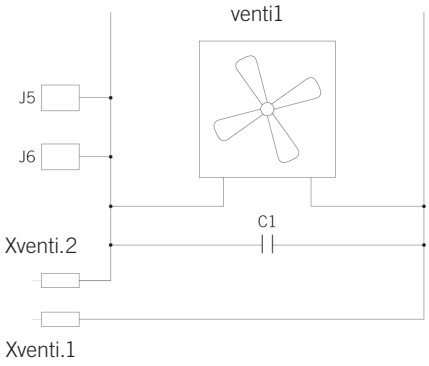

Filtrado armónicos conmutación

### Interno al equipo

En el caso de que el fallo de aislamiento sea generado por el equipo hay que eliminar la alimentación DC y esperar 10 minutos antes de abrir por primera vez el inversor. Lo primero de todo será comprobar que el cable plano de 64 vías de la tarjeta de control AAP0019 está correctamente insertado en el conector J1 de la tarjeta de captaciones.

Si el fallo no es el anteriormente indicado será necesario buscarlo en la parte DC y/o en la parte AC del equipo.

En la parte DC del equipo, será necesario revisar los descargadores y el cableado y mediante un polímetro, comprobar que la resistencia y la capacidad a tierra de cada uno de los polos del BUS de continua es la misma.



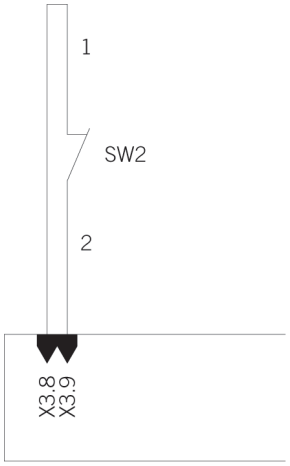

En la parte AC del inversor, hay que comprobar que la resistencia que ven cada una de las salidas del variador a tierra son del orden de MOhm. Además será necesario verificar que no está produciendo la derivación a tierra el filtro Q2x o el cableado asociado a los ventiladores del equipo, para ello se procederá a separar circuitos abriendo Q2x. En el caso de que el filtro sea el causante de la deriva a tierra será necesario revisar el cableado, mientras que en el caso que estén derivando los ventiladores será necesario desconectar las bornas XVENT1.1 y XVENT1.2.

## 8.4.7. Paro manual

| Código | Alarma | Motivo de paro | Descripción |
|---|---|---|---|
| 0100H | Paro manual | Paro manual | Paro manual debido a la seta de emergencia, por display o comunicación. |

Para comprobar que la seta de emergencia funciona correctamente, será necesario revisar que hay continuidad entre las bornas X3.8 y X1.7, y entre X3.9 y J19.8.

Consulte las ilustraciones de las páginas 72 y 76.



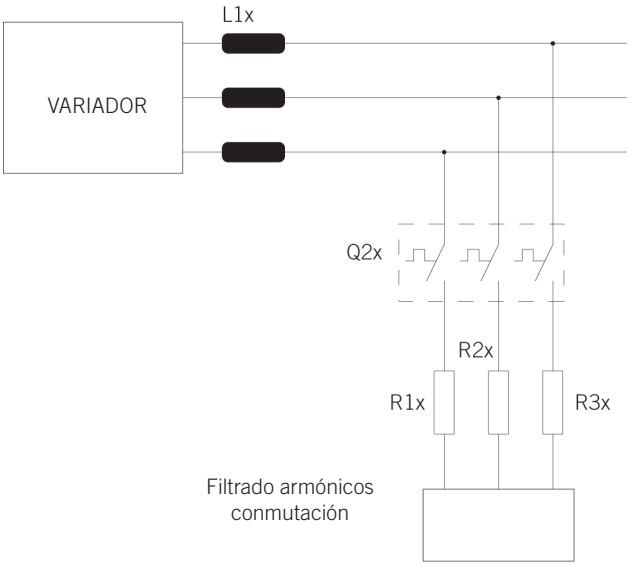

Seta de emergencia

## 8.4.8. Magnetotérmico Q2

El magnetotérmico Q2 pertenece a la protección del filtro de conmutación. La manera para determinar el motivo de paro del magnetotérmico Q2 será llevando a cabo el siguiente procedimiento:

1. Comprobar que la protección en cuestión se encuentre tarada al máximo. Si no es así, tararla al máximo y comprobar el funcionamiento.

2. En caso de que el problema continúe, comprobar que la capacidad del filtro de armónicos de conmutación en cada una de las tres fases es adecuada. Para ello mediante un polímetro se medirá la capacidad entre sus fases y se verificará que todas poseen el mismo valor. Si no es así proceder a sustituir el filtro.




3. Si realizando los 3 anteriores pasos el problema persiste se tomará el número de serie del equipo y se mirará que versión de firmware posee el equipo. Si no se sabe que versión de firmware tiene el equipo, será suficiente con alimentar el equipo con DC y mirarlo vía display mediante: OK ➔ Monitorización ➔ Estado. En estado aparecerá una codificación de dígitos de la forma _Letra, la letra indica la versión de firmware del equipo. Será necesario asegurarse que la versión de firmware es la letra N o posterior. Con toda esta información se telefoneará al S.A.T. al número indicado en el guardaplanos de la parte interior de la puerta del equipo.

# 8.5. Sustitución del variador

Las tarjetas electrónicas principales del equipo (tarjeta de control, tarjeta de potencia, IGBTs, etc) constituye el bloque básico del equipo y se encuentran agrupadas dentro de un armario de acero inoxidable al que denominaremos «bloque electrónico».

En caso de avería en el equipo que requiera la sustitución de dicho «bloque electrónico» proceder como se indica a continuación.

El bloque electrónico es un elemento pesado. Se aconseja que su manejo se realice por dos personas o con ayuda mecánica.

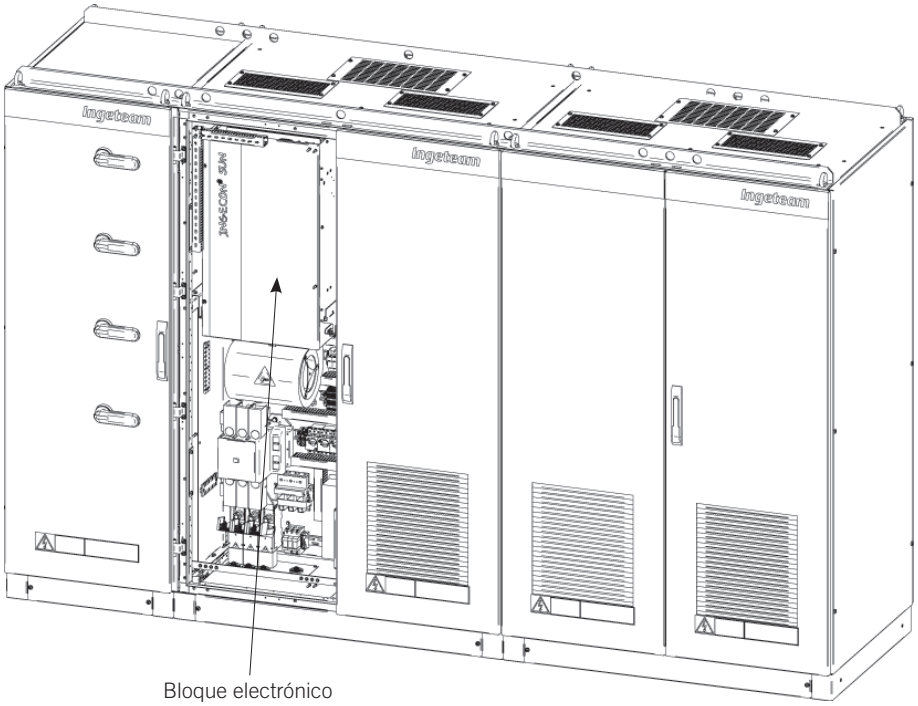
En la manipulación del bloque es obligatorio el uso de equipos de protección individual (EPIs): casco, gafas y botas de seguridad.

Las herramientas necesarias para la sustitución del bloque electrónico son:

- Destornillador plano para la conexión del regletero.
- Carraca y llave 17 (M12) para conexiones AC y DC.

Para la sujeción del variador:

- Carraca 13 (M8) para sujeción del variador.
- Carraca 7 (M4) para quitar tapa superior.




Procederemos en el siguiente orden:

1. Desconectar el equipo de la red eléctrica y del campo fotovoltaico.
2. Esperar al menos 10 minutos la descarga de las capacidades internas.
3. Comprobar que en el interior del equipo no hay tensiones eléctricas.
4. Desconectar cable de fibra óptica
5. Destornillar la tapa superior.
6. Desconectar los «Cables de potencia» en la base del bloque.
7. Desconectar los cables que llegan a la «Hilera de bornas» desde el exterior del bloque.
8. Desconectar tarjetas de comunicación o entradas analógicas.
9. Desconectar el cable del display.
10. Desatornillar los cuatro puntos de anclaje «Amarres».
11. Descolgarlo.

Para volver a montarlo realizaremos los mismos pasos en orden inverso y finalmente habrá que configurar los bloques electrónicos:

1. Colgarlo.
2. Atornillar los anclajes
3. Conectar el cable del display
4. Conectar tarjetas de comunicación o entradas analógicas.
5. Conectar los cables que llegan a la «Hilera de bornas» desde el exterior del bloque.
6. Conectar los «Cables de potencia» en la base del bloque.

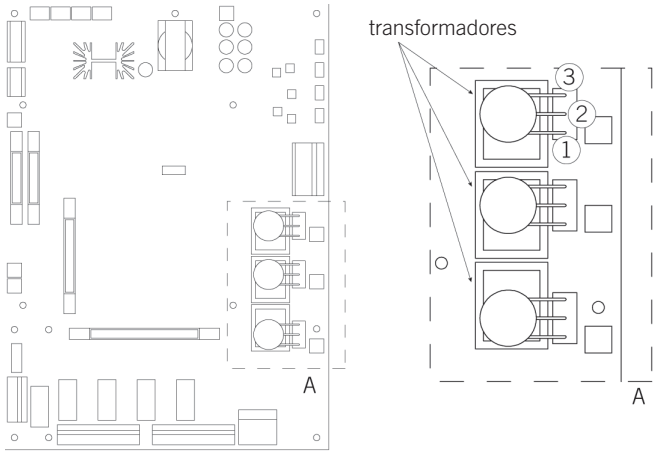
7. Atornillar la tapa superior.
8. Conectar cable de fibra óptica
9. Conectar el equipo al campo fotovoltaico.
10. Configurar el número can.
11. Configurar el número de nodo.

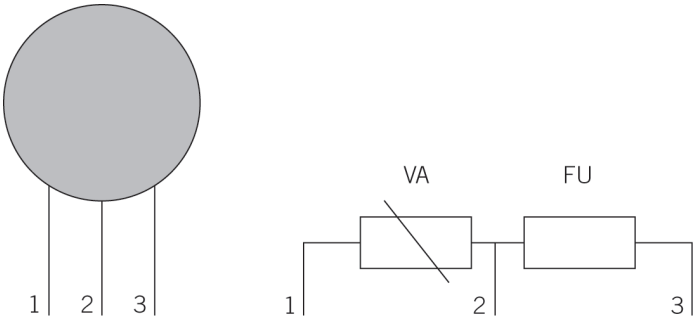
## 8.6. Cambio de varistores en tarjeta de captaciones

El varistor se conecta en el conector de 3 polos en los pines 1 y 2. El pin 3 es para hacer la conexión del fusible térmico.

La conexión del varistor debe realizarse de la siguiente manera:

- Comprobar la continuidad del fusible con el varistor fuera de la tarjeta mediante el polímetro.
- Colocar el varistor en la tarjeta en la posición 1-2 varistor 2-3 fusible.

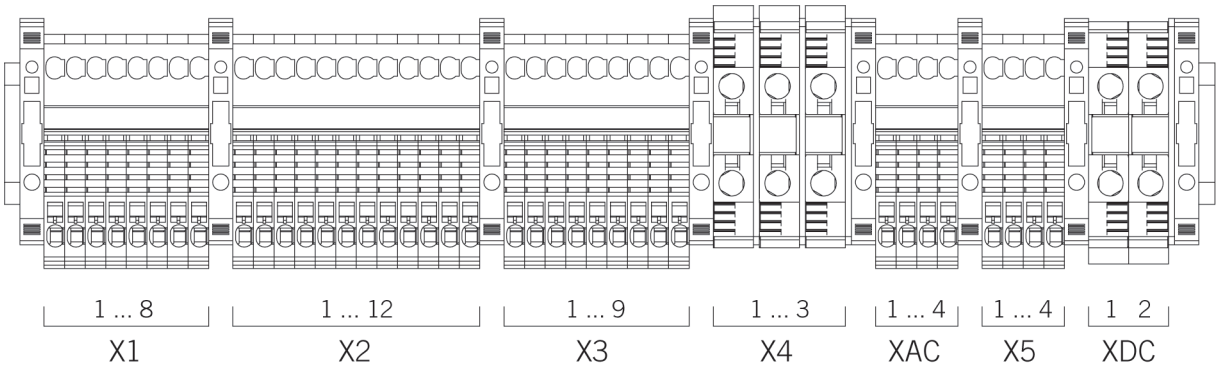



Si el varistor se coloca al revés se destruirá.

# 8.7. Descripción de borneros

El bornero está formado por conectores conectables tipo ZKS y por bornas atornillables WDU.




**X1 Señales de monitorización**

| | | | |
|---|---|---|---|
| X1.1 | Monitorización DC | X1.5 | Monitorización magnetotérmicos AC X1.6 |
| X1.2 | Monitorización térmica | X1.6 | GND |
| X1.3 | Monitorización contacto | X1.7 | +15 |
| X1.4 | Monitorización descargadores AC | X1.8 | +15 |

**X3 Contactor, comunicaciones, marcha-paro**

| | | | |
|---|---|---|---|
| X3.1 | Bobina contactor 1 | X3.8 | Marcha-paro 1 |
| X3.2 | Bobina contactor 2 | X3.9 | Marcha-paro 2 |

**X4 Captación tensión paneles**

| | | | |
|---|---|---|---|
| X4.1 | - BUS (negativo del campo fotovoltaico) | X4.5 | + BUS (negativo del campo fotovoltaico) |
| X4.3 | Tierra | | |

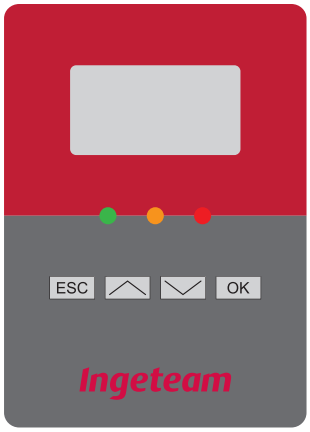
**X5 Fallo de aislamiento, captación tensión de red, ventiladores**

| | | | |
|---|---|---|---|
| X5.1 | Contacto NO fallo de aislamiento/conectado | X5.3 | Ventiladores AC |
| X5.2 | Contacto NO fallo de aislamiento/conectado | X5.4 | Ventiladores AC |

**XDC Conexión de fuente nocturna**

| | | | |
|---|---|---|---|
| XDC.1 | + FUENTE nocturna | XDC.2 | - FUENTE nocturna |

# 9. Manejo del display




Los inversores Ingecon® Sun Power Max, incorporan un conjunto «Pantalla + Teclado» para la comunicación con el instalador y usuario.

Este interface permite la visualización de los principales parámetros internos, y el ajuste del sistema completo durante la instalación.

Los parámetros, variables y comandos están organizados en forma de menús y submenús.

## 9.1. Teclado y Leds

El teclado consta de cuatro teclas, son estas:

ESC **Esc.** Sirve para abandonar la edición de un parámetro, para dejar un menú y regresar al nivel superior en la estructura, para no-confirmar un cambio o no-aceptar una propuesta.

**Arriba.** Con esta tecla se puede subir en el recorrido por la lista de parámetros o carpetas dentro del mismo nivel, o incrementar el valor de un parámetro editable en una unidad básica.

**Abajo.** La tecla «abajo» sirve para bajar en el recorrido por la lista de parámetros o carpetas dentro del mismo nivel, o decrementar el valor de un parámetro editable en una unidad básica.

OK **OK.** Sirve para dar por válida la edición de un parámetro, para entrar dentro de un menú de nivel inferior en la estructura, para confirmar un cambio o aceptar una propuesta.

La carátula consta de tres leds, son estos:

**LED verde**

- Parpadeo lento: Estado de espera por baja irradiancia.
- Parpadeo rápido: Proceso de arranque.
- Encendido: Inversor conectado a red.

**LED naranja**

Parpadeo rápido: Existencia de alarma que no provoca la parada del inversor.

**LED rojo**

Encendido: Existencia de alarma que provoca la parada del inversor.

**Combinaciones especiales**

Parpadeo rápido de los tres leds: Estado de error fatal.

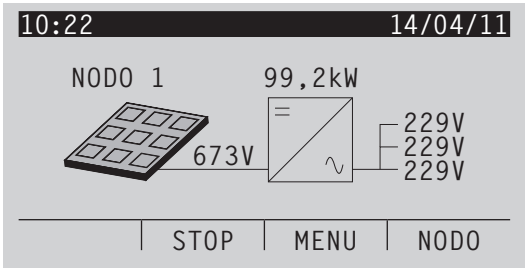
# 9.2. Display

En la linea superior aparecen la fecha y la hora actuales. El reloj interno realiza el cambio horario de verano/invierno automáticamente.

Debajo de la línea superior a la izquierda aparece el número de nodo sobre el que estamos viendo los datos.

En la parte central distinguimos los valores instantáneos de tensión del campo solar, potencia inyectada por el inversor y las tensiones de salida.

En la linea inferior aparecen las funciones correspondientes a cada una de las teclas.




En caso de paro manual del inversor, en lugar del valor de la potencia inyectada, aparecerá el texto “PARADO”.

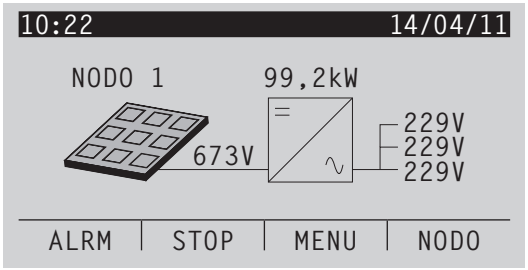
Las funciones de las teclas dentro de la pantalla inicial en estado normal son:

Paro manual.

Acceso al menú principal.

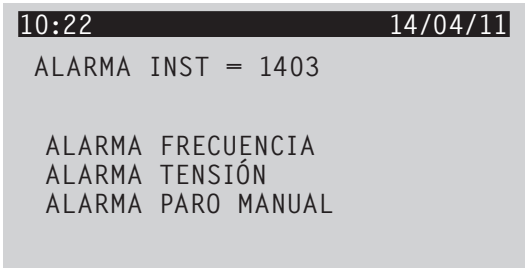
OK Cambio de nodo.

En caso de que exista alguna alarma en el inversor, en el cuadro inferior vacío aparecerá de modo intermitente ALRM, y la tecla ESC también tendrá su función:




ESC Pulsándola aparecerán todas las alarmas presentes en ese momento.

Por ejemplo:

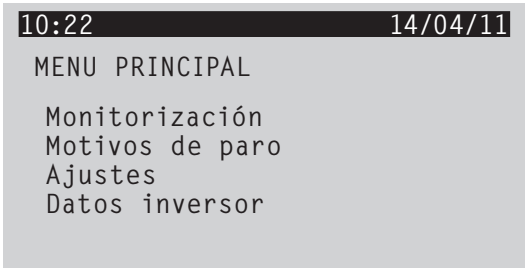



Para salir de esta pantalla, volver a pulsar ESC.

# 9.3. Menú principal

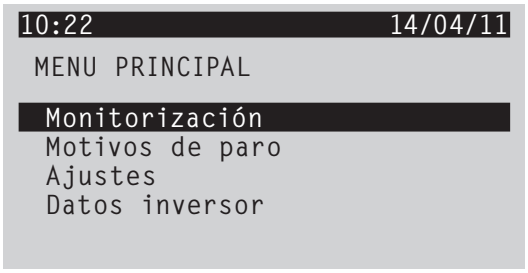
El menú principal está compuesto por los siguientes submenús:

- Monitorización. Se visualizan los valores de los principales parámetros y variables internas, que informan sobre el estado de funcionamiento del equipo.
- Motivos de paro. En esta opción podemos ver los cinco últimos motivos por los que se ha parado el inversor.
- Ajustes. En este menú encontraremos todos los ajustes que afectan al inversor.
- Datos inversor. En esta opción veremos los datos propios del inversor.




# 9.4. Monitorización

Pulsando la tecla OK una vez seleccionado el menú MONITORIZACIÓN, se accede a dicho menú.




A continuación podemos ver la organización y la interpretación de las variables de este menú:

**Pantalla 1**

| | |
|---|---|
| **Pac** | Potencia en kW que el inversor está entregando a la Red Eléctrica. |
| **Pdc** | Potencia en kW que proporcionan los paneles solares. |
| **Etot** | Energía total en kWh entregada por el inversor a la Red desde su salida de fábrica. La grabación del número de serie del equipo marca el comienzo de este registro de energía. |
| **E.Par** | Energía total en kWh entregada por el inversor a la Red desde la última vez que se reseteó el contador. |

**Pantalla 2**

| | |
|---|---|
| **Vdc** | Tensión que proporcionan los paneles solares al inversor. |
| **Vac1** | Tensión de salida del inversor, en la fase uno de la Red Eléctrica . |
| **Vac2** | Tensión de salida del inversor, en la fase dos de la Red Eléctrica. |
| **Vac3** | Tensión de salida del inversor, en la fase tres de la Red Eléctrica. |

**Pantalla 3**

| | |
|---|---|
| **Idc** | Corriente que proporcionan los paneles solares al inversor. |
| **Iac1** | Corriente de salida del inversor, en la fase uno . |
| **Iac2** | Corriente de salida del inversor, en la fase dos. |
| **Iac3** | Corriente de salida del inversor, en la fase tres. |

**Pantalla 4**

| | |
|---|---|
| **Frec1** | Frecuencia de la fase uno. |
| **Frec2** | Frecuencia de la fase dos. |
| **Frec3** | Frecuencia de la fase tres. |
| **Cos.Phi** | Coseno de phi. Es el coseno del ángulo de desfase existente entre la tensión de red y la corriente entregada por el inversor. |

### Pantalla 5

**Rpv** Impedancia del total de campo solar a tierra.

**Rpv+** Impedancia del polo positivo del campo solar a tierra.

**Rpv-** Impedancia del polo negativo del campo solar a tierra.

### Pantalla 6

**Alarmas** Estado de las alarmas en el inversor.

- **0000H** No hay alarmas.
- **0001H** Frecuencia de Red fuera de límites.
- **0002H** Tensión de Red fuera de límites.
- **0004H** Saturación del PI de corriente.
- **0008H** Reset inesperado.
- **0010H** Sobrecorriente continua en la salida.
- **0020H** Alarma por temperatura en la electrónica de potencia.
- **0040H** Fallo hardware. Fallo sincronización.
- **0080H** Sobrecorriente instantánea en la salida.
- **0100H** Protección del cortocircuito AC.
- **0200H** Protección del cortocircuito DC.
- **0400H** Fallo de aislamiento.
- **0800H** Fallo en rama de la electrónica de potencia.
- **1000H** Alarma de paro manual.
- **2000H** Alarma de cambio de configuración.
- **4000H** Sobretensión en la entrada de los paneles
- **8000H** Baja tensión en el campo solar.

**Alarmas Hist** Alarmas ocurridas desde la última conexión. Este valor se resetea cada vez que el inversor se conecta a red. Responde al mismo código que la variable “Alarmas”.

**TempInt** Temperatura de la electrónica de potencia del inversor.

**TempCI** Temperatura de la electrónica de control del inversor.

### Pantalla 7

**N.Conex** Número de conexiones a red efectuadas durante todas las horas de operación.

**N.ConexPar** Número de conexiones a red efectuadas desde el último reseteo del contador.

- **T.Conex** Es el número de horas que el inversor ha estado conectado a red.
- **T.ConexPar** Es el número de horas que el inversor ha estado conectado a red desde la última vez que se reseteo el contador.

### Pantalla 8

**Estado del sistema** Este parámetro puede tener tres estados:

- **Estado Inicial** Es el estado de arranque.
- **Estado Operativo**
- **Estado Error**

**Potencia MPPT** Potencia que está inyectando el variador configurado como maestro.

**Potencia Slave** Potencia que está inyectando el variador del nodo que está siendo consultado.

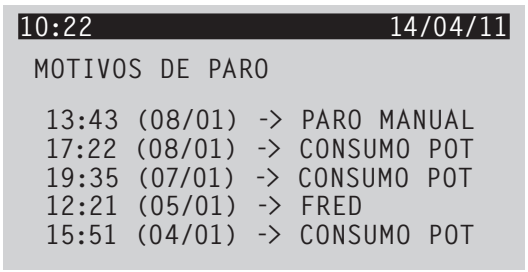
**Potencia Total** Potencia que está inyectando el conjunto de los variadores configurados dentro de este sistema maestro esclavo.

**Pantalla 9**

Esta pantalla muestra mediante un histograma la potencia que están inyectando cada uno de los variadores configurados en ese sistema maestro-esclavo.

## 9.5. Motivos de paro

Dentro de este menú, podemos ver la lista de los cinco últimos motivos por los que el inversor se ha parado y la fecha y hora correspondientes.


10:22 14/04/11
MOTIVOS DE PARO
13:43 (08/01) -> PARO MANUAL
17:22 (08/01) -> CONSUMO POT
19:35 (07/01) -> CONSUMO POT
12:21 (05/01) -> FRED
15:51 (04/01) -> CONSUMO POT

Significado de los motivos de paro:

| | |
|---|---|
| MP VIN | Tensión de entrada alta desde los paneles. |
| MP FRED | Frecuencia de red incorrecta. |
| MP VRED | Tensión de red incorrecta. |
| MP VARISTORES | Fallo en los varistores. |
| MP AISL.DC | Fallo de aislamiento DC. |
| MP INT AC RMS | Sobreintensidad mantenida en salida AC. |
| MP TEMPERATURA | Sobretemperatura en la electrónica de potencia. |
| MP CONFIG | Paro por cambio en la configuración. |
| MP PARO MANUAL | Paro manual. |
| MP B VPV MED | Tensión de entrada baja en los paneles. |
| MP HW_DESCX2 | Fallo interno. |
| MP IAC INST | Sobreintensidad instantánea en salida AC. |
| MP CR.FIRMWARE | Paro por cambio de firmware. |
| MP LEC ADC | Fallo lectura del convertidor AD (interno). |
| MP CONSUMO POT | Insuficiente irradiancia solar. No genera alarma. |
| MP FUSIBLE DC | Error en los fusibles de entrada. |
| MP TEMP AUX | Fallo en captador redundante de temperatura. |
| MP PROTECCION AC | Protección AC. |
| MP MAGNETO AC | Error en el magnetotérmico de AC. |
| MP CONTACTOR | Error al cerrar el contactor. |
| MP RESET_WD | Paro por reset del Watch Dog (interno). |
| MP LAT ADC | Error en el convertidor AD (interno). |
| MP ERROR FATAL | Error fatal en el inversor. |
| MP FALLO RAMA1 | Fallo en la electrónica de potencia. |
| MP FALLO RAMA2 | Fallo en la electrónica de potencia. |
| MP FALLO RAMA3 | Fallo en la electrónica de potencia. |
| MP PI CORR SAT | Saturación del PI de corriente (interno). |
| MP LATENCIA SPI | Fallo en la comunicación con el sistema redundante. |
| MP REDUNDANTE | El sistema redundante ha provocado un paro. |
| MP PROTECCIÓN PIB | El PIB ha provocado un paro. |

# 9.6. Ajustes

## Fecha y Hora

Desde este menú se puede modificar la fecha y hora actuales. El reloj interno realiza el cambio horario de verano/ invierno automáticamente.

## Cambio número de inversor

Desde este menú se asigna el de número de nodo al inversor. Es necesario al configurar las comunicaciones.

## Idioma

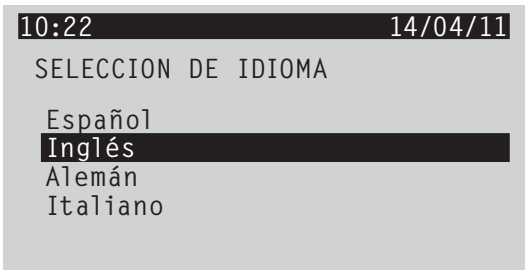
Gracias a esta opción, es posible seleccionar el idioma del display.

Estando en la pantalla principal, pulsar la tecla “abajo”(que es una flecha que apunta hacia abajo). Se accederá al menú principal.

Dentro del menú principal, con las teclas ⌃ ó ⌄ avanzar en el menú hasta la posición “AJUSTES”. Una vez resaltada al posicionarse, pulsar OK para acceder al submenú.

Dentro del submenú “AJUSTES” con las teclas ⌃ ó ⌄ avanzar en el submenú hasta la posición “Idioma”. Una vez resaltada al posicionarse, pulsar OK para acceder a la pantalla de cambio de idioma.

Dentro de la pantalla “Idioma”, que presentará el siguiente aspecto:




Pulsando la tecla ⌄ se avanza por los distintos idiomas

## Calidad de red

En este menú, es posible modificar los parámetros de calidad de red. Este menú solo está activo tras introducir el código de seguridad.

## Puesta a tierra

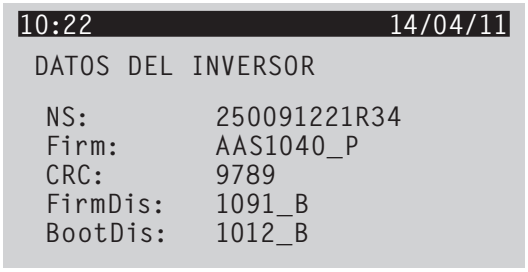
A través de esta opción, podremos modificar el tipo de puesta a tierra del campo solar. Este menú solo está activo tras introducir el código de seguridad.

## Tiempo de conexión

Desde este menú, podremos modificar el tiempo de espera antes de que el inversor se conecte a red. Este menú solo está activo tras introducir el código de seguridad.

## Reset total

Gracias a esta opción, el usuario podrá realizar un reset de todos los contadores del inversor. Este menú solo está activo tras introducir el código de seguridad.




### Otros ajustes

Varios ajustes internos.

### Cambiar NumCAN

En este menú se cambia el número de nodo de los variadores. Esta acción es necesaria para configurar los variadores. Dado que esta acción incluye operaciones que alteran el hardware, es en el punto de configuración del equipo donde se explica como realizar el cambio de número de nodo.

## 9.7. Datos del inversor

A través de esta ventana, se visualizan los datos propios del inversor:

| | |
|---|---|
| **Numero de serie (NS)** | Número que identifica al inversor. |
| **Versión de Firmware (Firm)** | Indica el nombre y versión del Firmware del inversor. |
| **Versión de Firmware del display (FirmDis)** | Indica el nombre y versión del Firmware del display. |
| **Versión del Boot del display (BootDis)** | Indica el nombre y versión del Boot del display. |

## 9.8. Cambiar número inv.

Desde este menú se asigna número al inversor. Es necesario al configurar las comunicaciones.

Con las teclas ⌃ y ⌄ se cambia el número del inversor. Pulsar OK para confirmar el número seleccionado.

# Notas

AAV2000IKH01_C
09/2011

**Ingeteam Energy, S.A.**
Avda. Ciudad de la Innovación , 13
31621 SARRIGUREN (Navarra) - Spain
Tel.: +34 948 28 80 00
Fax.: +34 948 28 80 01
e-mail: solar.energy@ingeteam.com

**Ingeteam S.r.l.**
Via Emilia Ponente, 232
48014 CASTEL BOLOGNESE (RA) - Italy
Tel.: +39 0546 651 490
Fax: +39 054 665 5391
e-mail: italia.energy@ingeteam.com

**Ingeteam GmbH**
DE-153762639
Herzog-Heinrich-Str. 10
80336 MUNICH - Germany
Tel.: +49 89 99 65 38 0
Fax.: +49 89 99 65 38 99
e-mail: solar.de@ingeteam.com

**Ingeteam SAS**
Parc Innopole
BP 87635 - 3 rue Carmin - Le Naurouze B5
F- 31676 Toulouse Labège cedex - France
Tel: +33 (0)5 61 25 00 00
Fax: +33 (0)5 61 25 00 11
e-mail: solar.energie@ingeteam.com

**Ingeteam INC.**
5201 Great American Parkway, Suite 320
SANTA CLARA, CA 95054 - USA
Tel.: +1 (415) 450 1869
+1 (415) 450 1870
Fax.: +1 (408) 824 1327
e-mail: solar.us@ingeteam.com

**Ingeteam INC.**
1025 W. Glen Oaks Lane, Suite 102
MEQUON, WI 53092 - USA
Tel.: +1 (262) 240 9850
Fax.: +1 (262) 240 9854
e-mail: wind.us@ingeteam.com

**Ingeteam, a.s.**
Technologická 371/1
70800 OSTRAVA - PUSTKOVEC
Czech Republic
Tel.: +420 59 732 6800
Fax.: +420 59 732 6899
e-mail: czech@ingeteam.com

**Ingeteam Shanghai, Co. Ltd.**
Shanghai Trade Square, 1105
188 Si Ping Road
200086 SHANGHAI - P.R. China
Tel.. +86 21 65 07 76 36
Fax.: +86 21 65 07 76 38
e-mail: shanghai@ingeteam.com

**Ingeteam Ltda.**
Rua Luiz Carlos Brunello, 286
Chácara Sao Bento
13278-074 VALINHOS SP - Brazil
Tel.: +55 19 3037 3773
Fax.: +55 19 3037 3774
e-mail: brazil@ingeteam.com

Ingeteam